



Centre National d'Etudes
Agronomiques en Régions Chaudes



Centre Internationale de
Recherche en Agronomie
et Développement



Ecole Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles

Les agricultures périurbaines de Bangkok (Thaïlande) & leur dynamique

Mémoire réalisé par :

Isabelle OLLIVIER
en vue de l'obtention du diplôme
d'Agronomie Tropicale du CNEARC

Virginie GILLET
en vue de l'obtention du
diplôme d'Ingénieurs des
Travaux Agricoles



Maître de stage : M. Jacques Pagès (CIRAD)
Directrice de mémoire : Mme Isabelle Touzard (CNEARC)
Président du Jury : M. Marc Latham (CNEARC)

Octobre 2000

SOMMAIRE

LISTE DES CARTES	1
LISTE DES TABLEAUX	1
LISTE DES SCHEMAS.....	2
LISTE DES GRAPHIQUES.....	2
LISTE DES ANNEXES	3
LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS.....	4
LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS.....	4
REMERCIEMENTS.....	5
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	7
I- BANGKOK ET SON AGRICULTURE PERIURBAINE.....	9
I-1. NAISSANCE ET EVOLUTION DE LA VILLE DE BANGKOK	9
I-2. CARACTERISTIQUES DU MILIEU NATUREL	11
I-2.1. <i>Bangkok, au centre du jeune delta de la Chao Phraya.....</i>	<i>11</i>
I-2.2. <i>Topographie du jeune delta</i>	<i>12</i>
I-2.3. <i>Hydrologie</i>	<i>12</i>
I-2.4. <i>Climat.....</i>	<i>12</i>
I-2.5. <i>Le réseau hydrique.....</i>	<i>13</i>
I-3. EXTENSION DE LA VILLE ET AGRICULTURE	15
I-3.1. <i>L'agriculture de Bangkok et ses environs au début du 20^{ème} siècle.</i>	<i>15</i>
I-3.2. <i>Extension de la ville et conséquences sur cette agriculture</i>	<i>16</i>
I-4. L'AGRICULTURE PERIURBAINE : ENJEUX GLOBAUX ET SPECIFIQUES A BANGKOK. 18	
I-4.1 <i>Définition de l'agriculture périurbaine (APU).....</i>	<i>18</i>
I-4.2. <i>Enjeux de l'APU</i>	<i>19</i>
I-4.3. <i>Spécificité de l'APU en PVD</i>	<i>21</i>
I-4.4. <i>Les acteurs de l'APU à Bangkok</i>	<i>22</i>
IV-4.4.1. <i>Les agriculteurs</i>	<i>22</i>
IV-4.4.2. <i>La Bangkok Metropolitan Authority : BMA</i>	<i>23</i>
IV-4.4.3. <i>Kasetsart University</i>	<i>23</i>
IV-4.4.4. <i>Le CIRAD</i>	<i>24</i>
II- ETUDE DE L'AGRICULTURE PERIURBAINE DE BANGKOK :	
OBJECTIFS & METHODOLOGIE	25
II-1. LA DEMANDE DU CIRAD	25
II-2. ETAT DES LIEUX DES ETUDES DEJA MENEES.....	26
II-3. OBJECTIFS DE NOTRE ETUDE	26
II-4. GRILLE D'ANALYSE	27
II-5. METHODOLOGIE	29
III- DES AGRICULTURES PERIURBAINES EN EVOLUTION.....	33
III-1. JUSTIFICATION DU PASSAGE DE 5 AIRES GEOGRAPHIQUES A 4 AIRES A	
DYNAMIQUES HOMOGENES	33
III- 2. CARACTERISATION DES AIRES D'ETUDE	34
III-2.1. <i>Caractéristiques des quatre aires en relation avec les contraintes liées à la</i>	
<i>ville</i>	<i>34</i>

III-2.1.1. Milieu physique et aménagements	35
a- Le sol	35
b- La gestion des crues	35
c- Les problèmes de pollution	36
III-2.1.2. Augmentation de la pression urbaine et impact sur les facteurs de production.....	37
a- L'urbanisation au sein des zones étudiées.....	37
b- Evolution du foncier.....	38
c- Evolution de la disponibilité de la main d'œuvre.....	40
III-3 EVOLUTION DES SYSTEMES DE PRODUCTION AU SEIN DES AIRES D'ETUDE	41
III-3.1. Aire piscicole (aire 1).....	41
III-3.1.1. Situation géographique.....	41
III-3.1.2. Evolution des systèmes de production	41
III-3.2. Aire maraîchère et fruitière (aire 2)	47
III-3.2.1. Situation géographique.....	47
III-3.2.2. Evolution des systèmes de production	47
III-3.3. Aire fruitière (aire 3).....	53
III-3.3.1. Situation géographique.....	53
III-3.3.2. Evolution des systèmes de production	53
III-3.4. Aire rizicole (aire 4).....	58
III-3.4.1. Situation géographique.....	58
III-3.4.2. Evolution des systèmes de production	59
III-3.5. Conclusion.....	66
IV- DE L'ERE RIZICOLE A L'ERE AQUACOLE ?	67
IV-1. AIRE 4 RIZICOLE : MILIEU ET MODE DE MISE EN VALEUR.....	67
IV-2. CALCULS ECONOMIQUES	68
IV-2.1. Les systèmes de production uniquement rizicoles	68
IV-2.1.1. Description des systèmes de culture	68
IV-2.1.2. Systèmes de production rizicoles	68
a- Caractéristiques	68
b- Résultats économiques	69
c- Perspectives	70
IV-2.2. Diversification des productions.....	70
IV-2.2.1. Arboriculture.....	71
a- Description des systèmes de culture.....	71
b-Systèmes de production fruitiers	71
IV-2.2.2. Pisciculture.....	74
a- Description des systèmes d'élevage	74
b- Systèmes de production piscicoles.....	75
c- Combinaison avec la riziculture	76
IV-2.2.3. Aquaculture.....	77
a- Description du système d'élevage	77
b- Système de production aquacole	77
c- Combinaison avec la riziculture	80
d- Combinaison avec la pisciculture.....	81
IV-2.3. Nouvelles productions	82
IV-2.3.1. Aviculture	82
a- Description du système d'élevage	82
b- Système de production	82
IV-2.3.2. La production de gazon.....	84
a- Description du système de culture.....	84

b- Système de production du gazon.....	84
IV-2.3.3. La production de « water mimosa ».....	85
a-Description des systèmes de culture.....	85
b- Système de production	85
IV-2.3.4. La production de plantes ornementales.....	86
IV-2.4. Conclusion.....	87
V- DISCUSSION	88
V-1. DISCUSSION DE LA METHODOLOGIE.....	88
V-2. DISCUSSION DES RESULTATS	89
V-3. PROPOSITIONS DE STAGE	90
CONCLUSION	91
BIBLIOGRAPHIE	93
THEMES GENERAUX.....	93
GENERALITES SUR LA THAÏLANDE, DU DELTA ET DE BANGKOK.....	93
APU	94
LISTE DES PERSONNES RESSOURCES.....	96
ANNEXES	98

LISTE DES CARTES

- CARTE 1 : Bangkok et ses provinces adjacentes.
- CARTE 2 : Géomorphologie du delta de la Chao Phraya.
- CARTE 3 : Les étapes de la croissance de Bangkok de 1900 à 1970.
- CARTE 4 : Méthodologie : les 5 axes d'études et le nombre d'enquêtes effectuées.
- CARTE 5 : Les 4 aires à dynamique homogène et la digue de protection des crues.
- CARTE 6 : Origine et salinité des sols sur les communes enquêtées.
- CARTE 7 : Pollution des canaux d'irrigation et conséquences sur l'agriculture.
- CARTE 8 : Surfaces agricoles et taille moyenne des exploitations agricoles au sein des communes enquêtées.
- CARTE 9 : L'évolution des systèmes de production de l'aire 1 aquacole.
- CARTE 10 : L'évolution des systèmes de production de l'aire 2 maraîchère et fruitière.
- CARTE 11 : L'évolution des systèmes de production de l'aire 3 fruitière.
- CARTE 12 : L'évolution des systèmes de production de l'aire 4 rizicole.

LISTE DES TABLEAUX

- TABLEAU I : Prix des locations.
- TABLEAU II : Taxe foncière.
- TABLEAU III : Marché de la terre.
- TABLEAU IV : Evolution de systèmes de production de l'aire 1 aquacole.
- TABLEAU V : Evolution des systèmes de production de l'aire 2 maraîchère et fruitière.
- TABLEAU VI : Evolution des systèmes de production de l'aire 3 fruitière.
- TABLEAU VII : Evolution des systèmes de production de l'aire 4 rizicole.
- TABLEAU VIII : Calendrier cultural du riz.
- TABLEAU IX : Calendrier des travaux de la pisciculture.
- TABLEAU X : Calendrier des travaux de l'aquaculture.

LISTE DES SCHEMAS

- SCHEMA 1 : Démarche méthodologique.
- SCHEMA 2 : Evolution des systèmes de production sous la pression urbaine.
- SCHEMA 3 : Mise en valeur de l'aire 4 rizicole.
- SCHEMA 4 : Diversification à partir du riz : investissements liés et ordre d'apparition.

LISTE DES GRAPHIQUES

- GRAPHE 1: Diagramme Ombrothermique du delta de la Chao Phraya.
- GRAPHE 2 : Evolution du prix de vente de la terre depuis 10 ans.

LISTE DES ANNEXES

➤ ANNEXE 1: Evolution de la population de Bangkok & des provinces adjacentes.

➤ ANNEXE 2: Carte pédologique et légende.

➤ ANNEXE 3: Mise en place du réseau d'irrigation dans le jeune delta de la Chao Phraya.

➤ ANNEXE 4: Guide d'enquête de la 1^{ère} série d'enquêtes.

➤ ANNEXE 5: Guide d'enquête de la 3^{ème} série d'enquêtes.

➤ ANNEXE 6: Carte des noms des communes.

➤ ANNEXE 7: Définition des "Green Area".

➤ ANNEXE 8: Pratique Crevette "naturelle".

➤ ANNEXE 9: Pratique Orchidées.

➤ ANNEXE 10: Maraîchage sur hortillonnages & Fruitiers sur hortillonnages.

➤ ANNEXE 11: Liste des variétés/races.

➤ ANNEXE 12: Carte des réseaux de khlongs dans le delta.

➤ ANNEXE 13: Calculs économiques du riz SP 1 (utilisant peu d'intrants).

➤ ANNEXE 14: Calculs économiques du riz SP 2 (utilisant beaucoup d'intrants).

➤ ANNEXE 15: Calculs économiques des fruitiers bord de rizières SP 1.

➤ ANNEXE 16: Calculs économiques des fruitiers sur hortillonnages SP 2.

➤ ANNEXE 17: Cas particulier de pisciculture.

➤ ANNEXE 18: Calculs économiques de la pisciculture.

➤ ANNEXE 19: Calculs économiques des Crevettes "inland".

➤ ANNEXE 20: Articles de presses sur l'aquaculture.

➤ ANNEXE 21: Simulation d'une mauvaise production sur 1 an, en aquaculture.

➤ ANNEXE 22: Calculs économiques de l'aviculture.

➤ ANNEXE 23: Calculs économiques de la pelouse.

➤ ANNEXE 24: Calculs économiques du "water mimosa".

➤ ANNEXE 25: Marchés des 4 aires étudiées.

➤ ANNEXE 26: Outils locaux.

LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS

- CIRAD : Centre International de Recherche en Agronomie et Développement.
- DORAS : Development Oriented Research on Agricultural System.
- KU : Kasetsart University de Bangkok.
- IRD : Institut de Recherche pour le Développement.
- BMA : Bangkok Metropolitan Authority ou Area.

- B : baht (monnaie thaïe : 1 baht = 0,18FF au 15 août 2000).
- PVD : Pays en voie de développement.
- APU : Agriculture périurbaine.
- SP : Système de production.

REMERCIEMENTS

Nous remercions M. Francis Forest (CIRAD-CA, GEC) pour nous avoir aidé et orienté sur ce stage, encadré par M. Jacques Pagès qui a été un maître de stage attentif et disponible. Il nous a fait confiance pour la mise en place de notre travail, dans nos initiatives, tout en nous conseillant à chaque étape.

Merci à Eric Mollard qui nous a aidé dans notre recherche bibliographique avant notre départ.

Durant nos 4 mois en Thaïlande, nous n'aurions pu travailler sans l'aide précieuse d'Onouma, notre interprète et de *Koun Kiet* (chauffeur). Nous les remercions pour leur gentillesse, leur compétence et leur patience. Nous nous souviendrons longtemps des heures passées en leur compagnie, coincés dans les embouteillages de Bangkok !

Un grand merci à toutes les familles, chefs de communes qui nous ont toujours accueilli avec gentillesse et ont eu la patience de répondre à nos nombreuses questions.

Merci à toute l'équipe du CIRAD-Thaïlande : Eric Gohet, Frédéric Maudet, Unakorn et particulièrement Jittaporn, ainsi que Mook (secrétaire IRD) qui ont facilité notre séjour et nous ont initié à la vie Thaïlandaise. M. Francois Molle (IRD), M. Buntoon Chunnasit, M. Pramote nous ont conseillé et aidé dans notre travail.

Grâce à l'aide de Sergio Valléjo (IRD) nous avons pu gagner du temps sur la réalisation des cartes Map Info. Merci pour ses conseils.

Royaume de la Thaïlande :

Capital: Bangkok.

Superficie: 514 000 km².

Population : 60 300 000.

Langues : thaï (officielle).

Monnaie : baht (1 baht= 0,18FF au 15 aout 2000).

Nature de l'Etat : Monarchie unitaire.

Nature du régime : constitutionnel.

Chef de l'Etat : roi Bhumibol Adulyadej, Rama IX (depuis le 10.6.46).

Source: Etat du Monde, 2000.

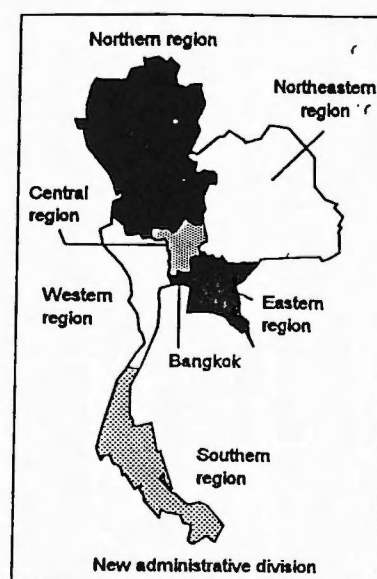
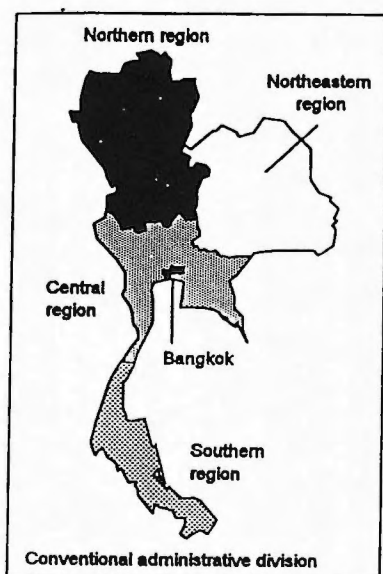
AVANT-PROPOS

Division administrative de la Thaïlande

La Thaïlande est divisée en 6 grandes régions : le Nord-Est, le Nord, la plaine centrale, l'est l'Ouest et le sud. Bangkok se trouve dans la plaine centrale qui compte une vingtaine de provinces ou *changwat*, eux-même divisé en *amphoe* (district). Chaque *amphoe* est constitué de *tambons* ou communes qui regroupent des villages (*moo*).

Les mots écrits en italique sont des mots en langue Thai.

L'unité métrique utilisée dans le texte est le rai. 1 rai = 1600 m².



Division Administrative de la Thaïlande

Source : DORAS, 1996.

INTRODUCTION

A l'échelle de la planète, le rythme de la croissance urbaine « explose » : en 2025, la population citadine actuelle aura doublé, soit plus de 5 milliards de citoyens dans le monde. Les villes asiatiques, quant à elles, accueilleront plus de la moitié de cette population (Nation Unies, 2000).

L'agriculture périurbaine qui, jusqu'à présent n'avait pas été une priorité dans les programmes de recherche-développement en agronomie, suscite aujourd'hui de nombreux projets de recherche. Les études menées ces dernières années dans le milieu péri-urbain étaient principalement le fait d'urbanistes, de géographes pour la gestion de la ressource « terre », de sociologues, mais rarement d'agronomes. L'agriculture périurbaine dans son ensemble était synonyme de maraîchage (et on verra que ce n'est pas le cas à Bangkok) et cette culture était trop déconnectée du milieu (serres...) pour intéresser les agronomes.

Cependant, l'approvisionnement de ces villes, qui ne cessent de s'agrandir, préoccupe les décideurs ; c'est pourquoi l'agriculture périurbaine devient aujourd'hui présente dans tous les organismes de recherche nationaux et internationaux, dans les pays en voie de développement, comme dans les pays industrialisés.

Mais l'alimentation ne constitue qu'un seul des nombreux enjeux de l'agriculture périurbaine. La qualité de vie des citoyens, en particulier, est l'un des sujets d'études actuelles le plus fréquent.

Le CIRAD, au sein de DORAS,¹ a mis en place un programme « périurbain » en Thaïlande afin de travailler avec les décideurs locaux. La population de Bangkok a en effet doublé entre 1970 et 1990 (BMA, 2000). La BMA rédige donc actuellement un plan d'urbanisation prenant en compte l'agriculture dans le périmètre périurbain de Bangkok.

D'autre part, la Thaïlande étant considérée comme un point d'échange avec l'Asie, ce programme n'est qu'un premier pas pour le CIRAD vers des études plus approfondies sur le milieu périurbain en Asie et la mise en place de systèmes experts.

C'est dans ce programme que s'insère notre étude. L'agriculture périurbaine n'ayant encore jamais été appréhendée sur ce terrain, il s'agit dans un premier temps de

¹ DORAS regroupe le CIRAD, l'Université de Kasetsart (Thaïlande) et l'IRD dans des projets de recherche communs.

réaliser un « état des lieux » de cette agriculture autour de la vaste ville de Bangkok (culture présentes, pratiques). Et dans un deuxième temps, d'appréhender la dynamique des stratégies des exploitants face à la montée de la pression urbaine.

Cette étude contribuera, grâce à l'apport de données de terrain, à la mise en place à terme d'un système expert permettant d'anticiper l'évolution de l'agriculture face à l'augmentation de l'urbanisation et de guider les décisions des urbanistes.

Recherche nouvelle sur un thème encore peu abordé et en extension, cette étude nécessitait la mise en place d'une méthodologie nouvelle.

Le présent document rend compte de notre étude sur l'agriculture périurbaine autour de Bangkok. Il traite dans un premier temps du milieu physique de notre lieu d'étude : le delta de la Chao Phraya et en particulier Bangkok, puis fait un état des lieux des études sur l'agriculture périurbaine déjà réalisées à partir de recherche documentaire, et enfin précise la demande du CIRAD dans ce contexte.

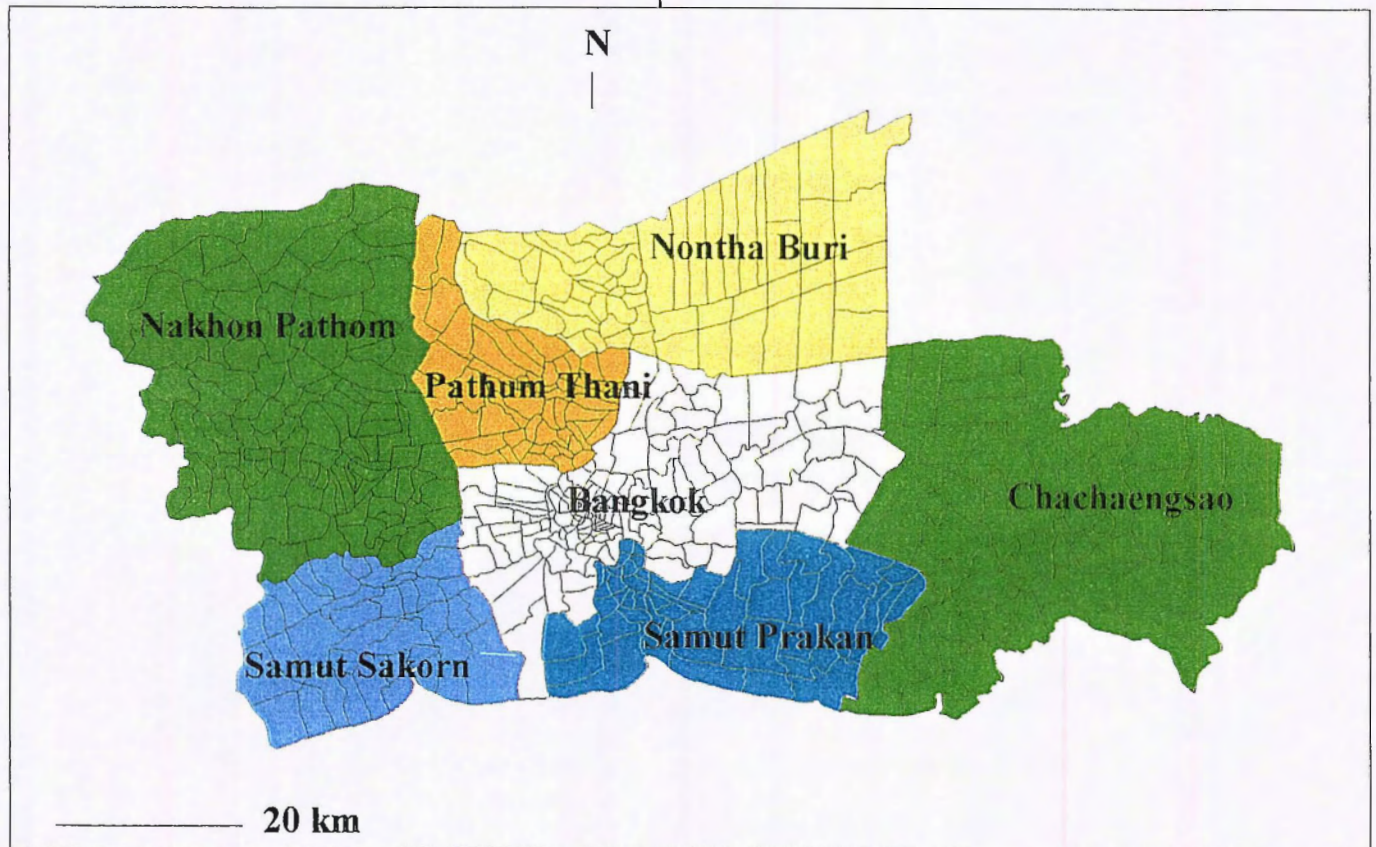
Dans un second temps, nous clarifions les objectifs de notre étude et la méthodologie employée afin de les atteindre.

Les premiers résultats montrent que nous n'avons pas une, mais diverses agricultures périurbaines dans la frange périurbaine de Bangkok, qui sont présentées dans une troisième partie.

A l'aide de calculs économiques, nous validons du point de vue économique l'évolution des systèmes de production en quatrième partie.

Enfin, une discussion sera engagée, aussi bien sur la méthodologie employée, que sur les résultats obtenus, avant de conclure.

Carte 1 : Bangkok et ses provinces adjacentes



Bangkok et les provinces adjacentes

- Chachaengsao
- Nakhon Pathom
- Pathum Thani
- Nontha Buri
- Bangkok
- Samut Prakan
- Samut Sakorn

I- BANGKOK ET SON AGRICULTURE PERIURBAINE

(cf. Carte 1 ci-contre)

La Thaïlande compte de nos jours 60 millions d'habitants dont près de 10% se concentre dans sa capitale : Bangkok.

Le mouvement de croissance démographique du pays s'est amplifié dans les années 50. Le taux de croissance annuel est à la fois élevé (supérieur à 8% par an entre 1947 et 1969) et régulier. C'est entre 1960 et 1967 que le mouvement d'urbanisation s'accélère très nettement avec une absorption de l'excédent des populations rurales principalement au bénéfice de la ville de Bangkok-Thonburi (5.3% de taux de croissance annuelle entre 1960 et 1969) (Auger et al., 1976).

Entre les années 70 et 90 la superficie de la zone urbanisée, comme la population de la capitale doublent. Aujourd'hui près de 6 millions de personnes habitent dans une capitale qui couvre 613km² (zone urbanisée) et ne cesse de s'étendre (BMA, 1999).

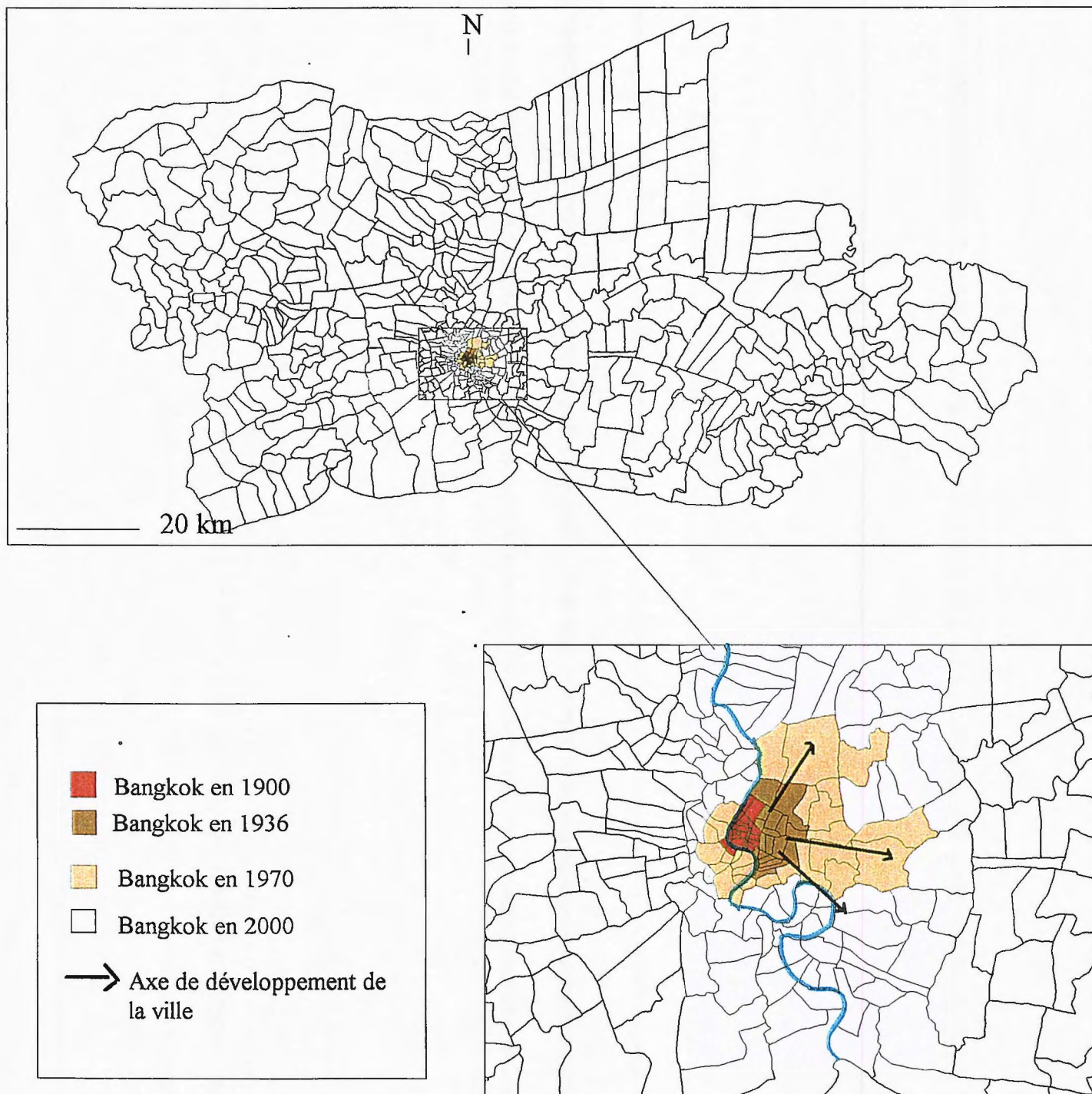
I-1. Naissance et évolution de la ville de Bangkok

C'est en 1769 que la capitale du pays est déplacée d'Ayuttaya vers Bangkok-Thonburi² plus au sud pour des raisons d'ordre politique et économique. En effet l'ancienne capitale est assaillie par les Birmans et Bangkok-Thonburi est plus proche de la mer ce qui facilite les échanges internationaux. La nouvelle capitale se situe dans un premier temps à Thonburi sur la rive droite du fleuve de la Chao Phraya, moins inondable, moins marécageuse que la rive gauche. En 1782, la ville sera transférée sur cette rive devant une nouvelle menace birmane.

Le site de Bangkok est protégé à l'Ouest par la Chao Phraya et à l'Est par une zone marécageuse appelée localement « mer de boue ». C'est au 19^{ème} siècle que se met en place le peuplement de cette zone. Cette population va contribuer au développement de la riziculture extensive dès la deuxième moitié du 19^{ème} (Auger et al., 1976).

2 Bangkok est alors une petite ville de province qui a commencé à prendre de l'importance pendant le règne de King Naroi (1658-1688) (Pignon, 1997).

Carte 3 : Les étapes de la croissance de Bangkok de 1900 à 1970



Source : fond de carte CIRAD. Réalisée par Gillet Virginie et Ollivier Isabelle.

Evolution de la zone urbanisée

(Cf. carte 3 ci-contre et tableaux en Annexe 1)

La ville s'étend à un rythme régulier de 1900 (600 000 habitants sur 13.5 km²) à 1936 (650 000 habitants sur 43.2 km²). C'est au début du 20^{ème} siècle que la capitale commence son extension vers l'Est. Après 1910, c'est essentiellement vers le Nord le long du fleuve et l'Est-Sud-Est que le mouvement de développement se poursuit. Dans les années 50, la ville continue son extension vers l'Est le long de l'axe routier Sukumvit et du Nord.

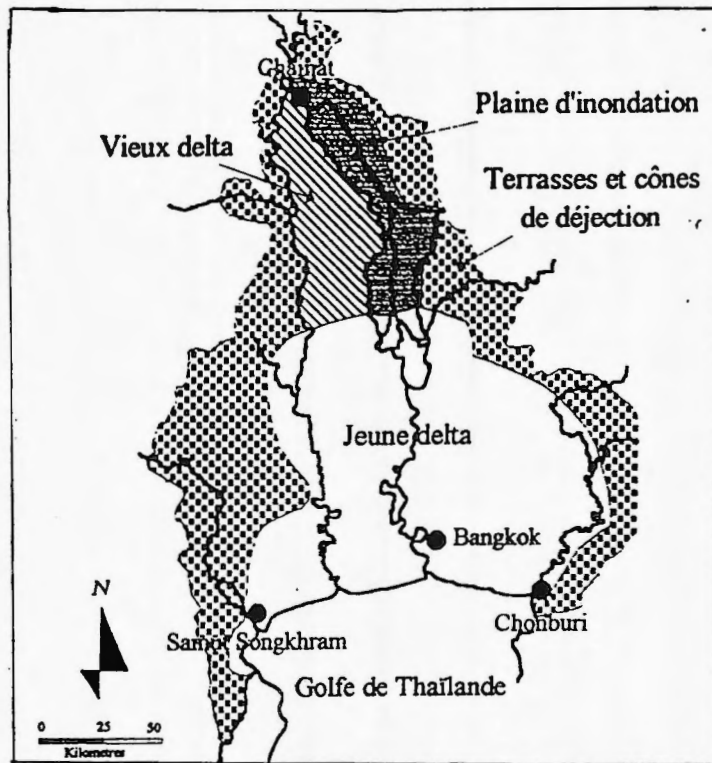
Entre 1900 et 1953 la surface urbanisée de la capitale a quintuplé (67 km² en 1953).

Dans ce mouvement d'extension les *khlongs* ou canaux jouent un rôle fondamental. Ils sont indispensables pour les transports (alors principalement fluviaux) mais aussi pour le drainage des eaux lors des crues dans la zone urbanisée. Au fur et à mesure que la ville s'étend canaux, fossés et étangs d'eau stagnante sont construits. Les nouvelles routes sont construites sur les talus bordant les canaux.

Dans le courant des années 60 le mouvement d'extension de la frange urbaine est rapide à partir des pôles de développement en particulier les grands axes routiers. Ce mouvement se poursuit de façon soutenue entre 68 et 70 (la zone urbanisée couvre alors 141 km²) (Auger et al., 1976).

Aujourd'hui la province de Bangkok proprement dite couvre une superficie de 1568 km² dont 40% de terres urbanisées en 1995 soit 613 km² (BMA, 1999).

5 provinces (ou *changwats*) sont adjacentes à celle de Bangkok même : Samut Prakan, Nontha Buri, Nakhom Pathom, Pathum Thani et Samut Sakorn vers lesquelles la capitale continue de s'étendre.



Carte 2 : Structure géomorphologique du delta.

Source : adaptation de Takaya, 1987 *in* Pignon, 1997.

I-2. Caractéristiques du milieu naturel

I-2.1. Bangkok, au centre du jeune delta de la Chao Phraya

(cf. Carte 2)

Le delta de la Chao Phraya se présente comme un triangle couvrant près de 2 millions d'hectares dans la plaine centrale de la Thaïlande

Ce delta est sillonné de 4 fleuves principaux. Le Mae Klong et le Ban Pakong se trouvent respectivement à l'Ouest et à l'Est du delta. Au milieu coule la Tha Chin parallèle à la Chao Phraya qui présente des ramifications (Noi, Loi Buri et plus en aval Pasak). De part le riche réseau de canaux d'irrigation ces fleuves ne sont pas entièrement indépendant entre eux.

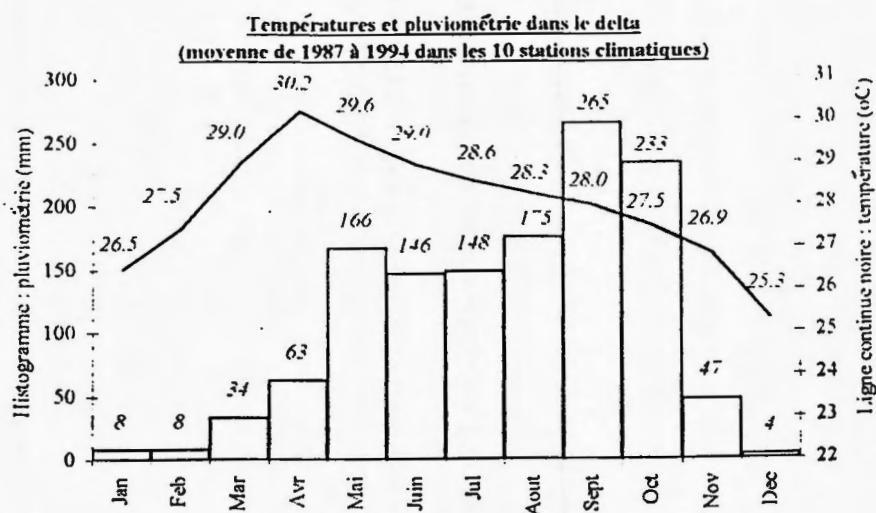
Le delta peut être divisé, d'une manière simplifiée en 4 zones topographiques et géologiques (DORAS, 1996) (cf. Carte 2).

- La partie la plus septentrionale du delta ou **vieux delta** présente un relief significatif où le riz d'eau profonde est cultivé dans les zones de dépression peu drainées (jusqu'à 4 m de profondeur). Au Sud se trouve la canne à sucre sur les terres hautes et le riz au sein des aires de dépression.

- A l'Est du vieux delta s'étend la **plaine d'inondation** présentant des dépressions et marais (riz flottant et d'eau profonde) et des terres plus hautes le long des cours d'eau (variétés améliorées de riz avec parfois 2 cultures par an).

- La **partie méridionale du delta ou jeune delta** est plane et constitue une large zone avec intrusion de crues et accumulation d'eau. Sa partie Ouest jusqu'au fleuve Tha Chin constitue la West Bank (rive Ouest) (inondée en partie durant 2 à 3 mois par an) et la partie Est est composée de la zone Rangsit. **Bangkok se trouve à peu près au centre de ce jeune delta.**

- Des terrasses surélevées par rapport au jeune delta et situées à plus de 15m au-dessus du niveau de la mer, forment une ceinture autour des trois premières zones.



Graphe 1 : Caractéristiques climatiques du delta.

Source : Climatologic Department, Ministry of Science and Technology in Pignon, 1997.

I-2.2. Topographie du jeune delta

(cf. Carte pédologique et légende en Annexe 2)

Le jeune delta est caractérisée par une extrême **platitude du relief**. 70 % de la surface s'élève à moins de 2.5 m au-dessus de la mer. A Ayutthaya, à 100km en amont de l'embouchure du Chao Phraya, l'élévation est de 2.5 m ce qui représente une pente de 0.002% (Pignon, 1997). Le sol est composé de sédiments alluvionnaires argileux.

Sur la partie la plus au Sud, longeant le golfe de Thaïlande, le sol est formé par des dépôts marins. Pour la partie médiane il s'agit de dépôts d'eau saumâtre sur la rive gauche de la Chao Phraya et de dépôts marins sur la rive droite. Au Nord la plaine est formée de dépôts d'eau douce. Les sols sont profonds, argileux, peu drainant, fortement acides à peu alcalins (Eiumnoh et al., 1998).

I-2.3. Hydrologie

La portion centrale de ce jeune delta subit des inondations géographiquement uniformes (de 50 à 100 cm avec quelques variations inter-annuelles) d'Août à Novembre avec un pic en Septembre et Octobre. La portion côtière au sein de laquelle Bangkok se situe ne subit pas d'inondations supérieures à 40 cm mais leur durée y est plus grande (d'Août à Décembre). Le sol reste humide jusqu'en janvier (Pignon, 1997).

Cette portion est nettement influencée par les marées. Au cours de la saison sèche l'effet de la marée est plus important que le flux venant de l'amont. La pente du fleuve étant extrêmement faible l'influence des marées est importante et se fait sentir loin dans les terres (jusqu'à 65 km en amont de l'embouchure du fleuve). Ce phénomène s'accompagne d'intrusions salines qui peuvent s'avérer dangereuses pour les cultures (Auger et al., 1976).

I-2.4. Climat

(cf. Graphe ombrothermique ci-contre)

Le delta de la Chao Phraya est soumis à un climat dit de mousson tropicale (classification AW de Koppen) (DORAS, 1996). Les températures varient de 25°C à 33°C (maximum en Avril et minimum en Décembre). Le taux d'humidité de l'air est supérieur à 70% avec des pointes de 200% en Octobre. La pluviométrie annuelle varie de 900 à 1300mm selon les régions du delta et se concentre de **mai à octobre**. Cette période soumise à la mousson est qualifiée de « **saison des pluies** ». De **novembre à**

février se déroule la **saison dite sèche** (vents de mousson du nord est) durant laquelle les pluies deviennent rares et les températures baissent (24°C à Bangkok jusqu'à 7°C dans les montagnes du nord du pays). Enfin de **février à avril** a lieu la saison dite chaude. Les températures peuvent alors dépasser 38°C dans la plaine centrale.

Le bilan hydrique met en évidence 2 périodes : une première de novembre à avril marquée par un très fort déficit hydrique, et une seconde de juillet à octobre présentant un excès d'eau très net.

Les précipitations sont concentrées sur une courte période. D'avril à août les pluies sont très localisées, soudaines. Puis elles deviennent plus importantes et couvrent de plus grandes surfaces durant le mois de septembre. Le début de la saison des pluies est très irrégulier, il peut varier de plus de 2 mois selon les années. De plus, certaines années des périodes de 2 à 4 semaines peuvent être sans pluies durant le mois de juillet.

Au niveau agronomique la température ne semble pas être un facteur limitant pour la croissance du riz, principale culture au sein du jeune delta. En revanche l'eau est un facteur limitant sérieux pour les cultures (pluviométrie inférieure à l'ETP durant les mois de novembre à juillet, et reste de l'année excédentaire en eau) (Pignon, 1997). **La gestion optimale de l'agriculture nécessite donc la mise en place d'aménagements hydrauliques d'irrigation et de drainage.** au sein du delta de la Chao Phraya, région de Bangkok comprise.

I-2.5. Le réseau hydrique

(cf. Annexe 3)

La mise en place d'aménagements hydrauliques d'irrigation et de drainage (construction de khlongs ou canaux) a été une condition de la colonisation du jeune delta et du développement de la riziculture.

Les canaux permettent l'accès à la terre et le transport des produits, l'irrigation des cultures et l'apport d'eau potable en saison sèche.

Durant la période d'Ayutthaya et le début de la période où Bangkok devient capitale, jusqu'à la fin du 19^{ème}, le réseau hydraulique est localisé dans le sud du delta à proximité de la capitale. Sa fonction principale est celle de voie de communication (pour des raisons militaires ou économiques) (Ishii, 1978).

A la fin du 19^{ème} siècle, à la suite de l'ouverture au libéralisme du pays avec le traité de 1855 signé avec l'Angleterre³, le développement de la riziculture devient le centre d'intérêt du pouvoir en place. Il cherche à augmenter la production du riz par l'extension des surfaces cultivées. A cet effet, de nombreux canaux sont creusés de 1868 à 1899 (sous le règne de Rama V) principalement au sein du jeune delta (voir annexe 3). Ces constructions sont effectuées par des compagnies privées⁴ (Ishii, 1978 ; Pignon, 1997).

La fin du 19^{ème} siècle connaît également la libération de la petite paysannerie⁵ auparavant interdite de circulation qui peut alors coloniser le bas delta (Mollard, 2000). Les paysans peuvent devenir propriétaires de la terre bordant les canaux à condition de s'acquitter d'une taxe (années 1870) ou de travaux publics (contre une promesse de 3 à 5 ans sur la terre et une levée de la taxe sur la production) (Ishii, 1978).

Au 20^{ème} siècle de nouveaux projets d'irrigation sont mis en place sur tout le delta. Concernant le jeune delta l'irrigation n'est pas possible par gravité. Les projets du bas delta (lower delta west bank et lower delta east bank) sont basés sur d'autres fonctionnements. De manière à rendre l'eau disponible dans toute la région de nouveaux canaux sont excavés et alimentés par un ensemble de procédé (pompage de l'eau, construction de régulateurs pour conserver l'eau à l'intérieur des terres en saison sèche et protéger les cultures des intrusions salines, dragage des canaux existants, constructions de digues protégeant des inondations annuelles). Il s'agit de répartir et de conserver l'eau douce collectée grâce aux projets en amont (JICA, 1999, Pignon ; 1997).

La colonisation du delta et la riziculture s'étendent avec l'augmentation de la population et le développement des améliorations hydrauliques. Le delta de la Chao Phraya se spécialise dans la production de riz, et de 1850 à 1950 la Thaïlande connaît un

3 Le traité de Bowring favorise importations et exportations par une taxe à l'exportation maintenue à 3% de la valeur du produit et met un terme aux monopoles royaux à l'exportation.

4 Les terres appartiennent à l'Etat mais la gestion des canaux a été difficile à mettre en place : c'est vers 1877 que le gouvernement alors propriétaire et gestionnaire, décide d'octroyer la concession des canaux à des compagnies privées. La plus importante fut la Siam land, Canal and irrigation Company qui aménage 200 000 ha de canaux privilégiant la communication avec Rangsit. A la fin du siècle ce sont des capitaux privés sous contrat avec le gouvernement qui prennent le relais de la gestion. Dans les années 1880 Le gouvernement accorde la concession des terres bordant les canaux à des nobles ou chinois influents qui prélèvent des taxes de passage sur les canaux. En 1899 le gouvernement prend lui même en charge le développement de la surface agricole et crée le Département des canaux qui deviendra plus tard le Royal Irrigation Department (1904).

5 En 1850 la Thaïlande présentait une organisation de la société basée sur des relations de type patron/client. La terre était la propriété du roi et la population était constituée de sujets classés selon un système de rang (*Sakdi Na*) désignant la superficie qu'un vassal tenait de son seigneur. Les liens d'esclavages furent relâchés puis disparurent en 1905 (Lasker, 1950 in Phelinas, 1995).

passage de l'autosuffisance alimentaire à un pays spécialisé dans la production de riz et exportateur de par l'augmentation des surfaces irriguées.

La protection des crues, le drainage des eaux autour de Bangkok sont aujourd'hui assurés par les digues autour de la zone urbaine, la surélévation des berges du fleuve, la mise en place de stations de pompage. Des portes à la jonction des canaux et du fleuve Chao Phraya ainsi qu'à l'embouchure du fleuve permettent la protection des cultures contre les intrusions salines. La régulation des crues est aussi assurée par un système de portes à l'intérieur des canaux (cf. Annexe 3) (JICA, 1999).

La gestion du réseau hydraulique est assurée par des organismes d'Etat : The Royal Irrigation Department et le Public Works Department. Afin de coordonner les travaux effectués le « National Water Resources Board » a été créé en 1989.

I-3. Extension de la ville et agriculture

I-3.1. L'agriculture de Bangkok et ses environs au début du 20^{ème} siècle.

Bangkok et ses environs, comme le jeune delta dans son ensemble, est une région principalement rizicole. Vers 1920 les rizières occupaient déjà un rayon de 30 km environ autour de la capitale (surface comparable à celle de 1950). Toutefois, localement d'autres cultures que le riz se sont mises en place aux abords de Bangkok.

Sur la rive gauche de la Chao Phraya les habitats se sont concentrés, lors de la colonisation de cette partie du delta, le long des canaux principaux. En effet, la surélévation (grâce au dépôt de la terre excavée) garantit une protection contre les inondations et favorise la fixation de l'habitat. Ce dernier est souvent groupé. Ceci s'explique par l'existence d'un travail communautaire et d'une entraide lors de la récolte du riz principalement. Des cultures maraîchères ou arbustives destinées à la consommation familiale sont implantées autour de cet habitat (Auger et al., 1976).

Sur la rive droite de grandes surfaces sont consacrées au maraîchage sur hortillonnages et aux fruitiers pour la vente.

La première mention des hortillonnages date de la fin du 18^{ème} siècle. Ils sont signalés par Koenig à proximité immédiate de Bangkok. Il s'agit d'un milieu propice au développement de cette pratique c'est à dire soumis à une crue de faible profondeur (1 m) et dans le voisinage d'un centre urbain. Le maraîchage sur hortillonnages est alors principalement mis en place par des ressortissants Chinois.

Sur cette rive droite le réseau d'irrigation et de drainage est perfectionné, les réseaux de fossés et de rigoles secondaires très dense, l'habitat dispersé (Mollard, 1999).

I-3.2. Extension de la ville et conséquences sur cette agriculture

Depuis les années 60 la partie sud du delta, sous l'influence de Bangkok, connaît une baisse importante de la population et des surfaces agricoles. La population agricole a été divisée par 5 ou 10 au sein de la BMA (37% de la population est aujourd'hui agricole).

La croissance urbaine induit une transformation des terres agricoles. En effet, nombre de terres autour de Bangkok sont en friches car destinées à la spéculation ou à la construction. De leur côté les **industries et des services** qui se développent **drainent la main d'œuvre vers les villes** et influent sur la force de travail présente pour le secteur agricole.

L'avancée de la frange urbaine en zone rurale provoque également des changements de l'organisation de l'espace, de prix de la terre. En effet, les prix du sol dans la zone rurale en voie d'urbanisation sont incomparablement plus élevés que dans le reste du delta. De plus, alors que, pour des raisons d'ordre historique les Thaïs sont majoritairement propriétaires de leur terre (la coutume autorisant la possession d'une terre travaillée pendant plusieurs années) plus on se rapproche de la ville de Bangkok plus le mode de faire valoir indirect prend de l'importance.

L'extension des formes d'organisation urbaine de l'espace est à l'origine d'une baisse des rendements de riz dès les années 50, et ce pour plusieurs raisons. Le réseau des routes (ou *sois*) sur les rizières vendues a désorganisé le système d'irrigation et de drainage (les drains sont de diamètre trop petit et la vitesse de circulation des eaux est ralentie par le compartimentage, les éléments fertilisants des crues annuelles se déposent sur les terre-pleins des nouvelles voies et le drainage de fin de crue est plus lent). De plus, la proximité de la ville, la diminution du nombre de terres en culture provoquent une augmentation du nombre d'animaux nuisibles (moineaux, rats en particulier) d'autant plus que le réseau des ordures est défectueux. Les prix de vente des terres augmentant et les rendements rizicoles étant en baisse, le nombre de terres en friche augmente donc à proximité de la ville (Auger et al., 1976).

Les cultures comme le maraîchage n'ont en revanche pas souffert de l'arrivée de la ville. L'utilisation intensive de l'espace permet de tirer un bon revenu sur une petite surface.

L'agriculture décrite ci-dessus est influencée par l'extension de la ville de Bangkok (augmentation des prix du foncier, diminution des surfaces agricoles...). Elle présente donc les caractéristiques d'une agriculture périurbaine, que nous allons définir plus précisément dans le paragraphe suivant.

I-4. L'agriculture périurbaine : enjeux globaux et spécifiques à Bangkok.

I-4.1 Définition de l'agriculture périurbaine (APU)

L'agriculture périurbaine est difficile à définir et à caractériser. C'est un sujet encore peu étudié et la plupart des travaux concernent les pays industrialisés. Les quelques auteurs à s'être intéressés à ce sujet donnent des définitions différentes. Pour P. Moustier (1996), une zone périurbaine se caractérise selon un rayon par rapport au centre urbain, où existe une concurrence entre usage urbain et usage agricole pour le foncier, l'eau, etc. Cette distance est de 30 km, en pays en voie de développement selon le même auteur, ou de 200km pour P. Donadieu (pour des critères de mobilité entre travail et résidence en pays industrialisés) (1998). Quoiqu'il en soit, elle semble variable suivant l'importance des villes : la zone périurbaine de Bangkok sera plus importante que celle de Montpellier ! La limite entre la ville et la campagne est souvent constitué « d'un mitage des terres cultivées par la ville » (P-M. Tricaud, 1996). Cette transition entre ville et campagne se fait de façon continue par des zones intermédiaires où la densité des espaces bâtis diminue, la pression foncière s'allège et la vocation agricole des terres est de moins en moins menacée quand on s'éloigne de la ville (P-M. Tricaud, 1996).

La frange périurbaine de toute ville, bénéficie de la proximité des marchés urbains, ce qui permet une diminution des coûts de transport grâce au rapprochement des lieux de production et de consommation (P. Moustier & J. Pagès, 1997), réduit le nombre d'intermédiaires entre les producteurs et les distributeurs, et facilite l'accès à l'information.

On parle de complémentarité entre l'agriculture périurbaine (APU) et les systèmes plus traditionnels éloignés des centres urbains. On peut cependant distinguer en PVD, l'agriculture urbaine qui se réfère à des petites surfaces à destination de l'autoconsommation ou de la vente de proximité, de l'agriculture périurbaine où les exploitations sont plus « intensives » et commerciales (FAO, 2000).

La zone périurbaine est donc une zone de tension et d'innovation qui existe dans les pays industrialisés comme dans les PVD. L'APU subit des impacts de l'étalement urbain, technologiques, politiques, de la concurrence des marchés nationaux et internationaux et des marchés de l'emploi urbain. Les effets de cette évolution sont

Historique de l'APU et des divers courants de pensées

Des traces d'APU ont été retrouvées sur des sites archéologiques : dans les cités-Etats grecs ou à Volubilis au Maroc et son réseau d'irrigation. C'était le plus souvent des terrains d'essai pour la diffusion et l'innovation des systèmes agricoles plus intensifs et plus productifs que dans les campagnes à proprement parler (LJA. Mougeot, 1995).

Jusqu'au début du 19^{ème} siècle, dans les pays aujourd'hui industrialisés, existait une association étroite entre paysan et marché urbain à l'intérieur et hors des remparts : la société urbaine apportait aux paysans propriété du sol, contrôle des eaux, fumures des cultures, consommations des produits ; la paysannerie quant à elle, alimentait la cité (P. Donadieu, 1998).

Plus récemment, des mouvements de pensées successifs concernant l'APU ont vu le jour. Au début du 19^{ème} siècle, Von Thünen, et son approche néo-classique de la répartition spatiale des activités économiques, posait les premières idées clés qu'on retrouve dans des théories plus récentes : l'effet de proximité au marché, la compétition pour l'utilisation du sol, les rentes de localisation différentielles et tous les effets positifs de la présence urbaine (accès aux informations, aux intrants...). A la suite, dans les années 70 en pays anglophones, les effets négatifs de la croissance et de l'étalement urbain sur la productivité et les productions agricoles étaient ciblés. Enfin, sur le continent européen la vision de l'APU était plutôt centrée sur les fonctions paysagères de cette agriculture et comme support d'une « communauté » agricole. Les effets « ceinture verte » très en vogue alors, ont eu une grande importance sur la dynamique de l'APU (C.R. Bryant, 1997).

Toutes ces pensées ont comme principal objet l'APU en pays industrialisés. Cependant elle est en progression depuis les années 70 partout dans le monde à cause de divers facteurs : l'urbanisation rapide, des politiques agricoles inefficaces, des systèmes nationaux de distribution alimentaire paralysés, une compression des dépenses et des subventions publiques, un fléchissement des salaires, une augmentation de l'inflation et du chômage, ainsi qu'une réduction du pouvoir d'achat (LJA. Mougeot, 1995).

En 1984, la thèse de Van der Berg propose des étapes graduelle d'urbanisation de l'agriculture : le maraîchage remplace l'agriculture rurale (de rente ou destinée à l'autoconsommation). On remarque que cette idée ne se confirme pas à Bangkok où l'APU est représentée par de la pisciculture, de la riziculture, des vergers ou des plantes ornementales, et pas uniquement par du maraîchage. Toutes ces cultures sont vues par certains, comme un mode transitoire d'utilisation du foncier. Après le maraîchage ou autres types de productions spécifiques, la jachère sociale s'installe car l'utilisation agricole du foncier disparaît bien avant que les constructions ne débutent (P. Moustier & J. Pagès, 1997). Ces étapes font face à l'étalement du tissu urbain et donc repoussent l'APU vers les périphéries. Si les exploitations restent en milieu urbain, elles utilisent plus de main d'œuvre ou plus de capital pour pouvoir être plus productives et donc rentables face à ces nouvelles contraintes. Une des dernières activités à se maintenir en milieu dense est l'horticulture ornementale (P-M. Tricaud, 1996).

positifs ou négatifs et donnent une hétérogénéité importante et donc « une mosaïque de paysages » en zone périurbaine (C.R. Bryant, 1997).

Dans ces discours, on ne retient que la fonction productive de l'APU, on occulte alors toutes ses autres fonctions, qui sont pourtant toutes aussi primordiales et permettent de comprendre l'importance de la pérennité de l'APU. En effet, de nombreux enjeux se cachent derrière cette pérennité qui ne peut être remise en cause lorsqu'ils sont découverts.

Ces enjeux seront rapidement exposés dans le paragraphe suivant.

I-4.2. Enjeux de l'APU

Après un temps où les critiques face à l'APU étaient nombreuses, une prise de conscience est aujourd'hui en cours, quant aux enjeux de l'APU (cf. historique de l'APU ci-contre).

Si en pays industrialisés, elle permet avant tout d'améliorer la qualité de vie des citadins : elle permet de réduire le coût des « zones vertes » nécessaires à un cadre de vie agréable pour les citadins, par rapport à un parc ou jardin qui représente des investissements importants pour une municipalité (P. Donadieu, 1998).

En PVD, elle apporte des solutions pour résoudre certains problèmes engendrés par l'explosion urbaine :

➤ La sécurité alimentaire en ville.

Elle est permise grâce à l'APU, même si le coût calorique des aliments est plus important dans les centres métropolitains que dans les centres plus petits (LJA. Mougeot, 1995). Elle fait ainsi face :

- à l'explosion démographique et de la population citadine de plus en plus importante dans le monde, et en particulier dans les PVD (en 2025, on prévoit un doublement de la population citadine actuelle, soit plus de 5 milliards dont plus de la moitié sera concentrée dans les grandes villes asiatiques) (Nations Unies, 2000).
- au développement de la pauvreté en milieu urbain suite aux plans d'ajustement structurel.
- aux systèmes de transports entre ville et campagne dégradés (P. Moustier et J. Pagés, 1997).

➤ La dégradation de l'environnement :

• grâce au recyclage des déchets urbains (sous contrôle des conditions d'emploi). D'ailleurs cette caractéristique fait dire à certains auteurs (LJA. Mougeot, 1995) que l'APU n'est pas une concurrente importante de la ville pour l'eau et pourrait l'être encore moins si des systèmes de traitement des eaux usées étaient conçus pour le recyclage local.

L'APU participe également :

- à la réduction des pollutions sonores, de l'air, de l'eau...
- à la conservation de la biodiversité végétale (P. Moustier & J. Pagès, 1997),
- à la protection de certains espaces en dégradation,
- à Bangkok elle permet d'absorber le détournement des crues d'une grande métropole.

Dans notre étude à Bangkok, ces 2 derniers points jouent un rôle crucial pour la protection de l'APU, que la BMA tente actuellement de mettre en place dans une version améliorée du premier « master plan ».

➤ La dégradation sociale et économique due à l'explosion urbaine :

• grâce à la création d'emploi qu'elle représente, notamment pour les femmes qui jouent un rôle important en APU (LJA. Mougeot, 1995).

• Lors de crise économique, les populations pauvres les plus touchés ont souvent recours à l'APU (en particulier l'agriculture urbaine) pour compléter leurs revenus par la vente ou pour réduire leurs dépenses alimentaires (P. Moustier & J. Pagès, 1997).

Pour certain, l'APU n'est qu'un mode transitoire du phénomène d'urbanisation, mais ces enjeux montrent combien elle est importante et doit donc être protégée et aidée par des politiques qui modifient les statuts fonciers entre autres (P. Moustier, juin 98) et par des plans d'urbanisation.

Au-delà de tous ces enjeux qui rendent l'APU indispensable dans une ville, une étude a été réalisé pour montrer la viabilité de cette agriculture en pays industrialisé (R.A. Nugent).

I-4.3. Spécificité de l'APU en PVD

➤ Le foncier facteur limitant et déterminant de la mutation de l'APU

C'est le principal facteur limitant l'APU du fait de la croissance démographique en zone urbaine, qui implique la construction continue de nouveaux logements. La pression foncière accentuée en zone périurbaine à cause de la concurrence entre usage urbain et usage agricole rend la propriété foncière incertaine par rapport à celle des campagnes. Il y a souvent conflit entre les régimes modernes d'enregistrement des titres fonciers et les régimes hérités du passé (I. Tinker, 1995). Malgré cette insécurité les agriculteurs dans cette zone réalisent des investissements importants (FAO, 2000). Ceci est possible grâce à un marché de la terre qui devient très élevé en milieu périurbain et offre ainsi une excellente garantie aux banques qui proposent des emprunts aux agriculteurs. Ceux-ci, pour une meilleure rentabilité de leur système de production réduisent alors les temps de jachère (P. Moustier, 1996).

Mais le foncier est aussi un des facteurs majeurs qui détermine les mutations des systèmes de production en zone périurbaine. La présence de la ville modifie les systèmes de production agricoles, induit de nouvelles formes d'agriculture et provoque la disparition de celles qui ne sont pas compatibles avec la demande et les modes de vie urbains (P. Donadieu, 1998). Autour de Bangkok par exemple, les rizières disparaissent en premier lieu face à l'arrivée de la ville, car c'est une culture exigeante en surface.

➤ La proximité de la ville

Cette proximité a plusieurs avantages :

- elle permet une réduction des fluctuations des mises en marché grâce à des transports réduits pour les cultures vivrières de base difficilement stockables et garantit la fraîcheur des produits (P. Moustier, 1996).

- L'accès aux intrants et aux informations est aussi facilité par la proximité des grands centres urbains (P. Moustier, 1996). La ville joue alors le rôle de moteur de développement d'activité à sa périphérie. Mais la zone périurbaine est aussi un lieu où l'agriculture devient de plus en plus marginale par rapport aux divers usages des ressources naturelles (P. Moustier & J. Pagès, 1997). Pour protéger cette agriculture (et les raisons de cette protection sont les enjeux évoqués précédemment), les agglomérations doivent mettre en œuvre des plans d'urbanisation ou « Master Plan » afin de réserver quelques sites aux « zones vertes » (parcs, jardins et APU). Les

politiques et les pratiques foncières qui, dans un tel environnement, sont une étude en soit, ont peu été abordés dans notre étude.

- L'APU permet d'exploiter des petits endroits inutilisés, non viabilisés ou dangereux. Les cultures ne sont pas choisies au hasard car l'APU est souple : elle s'adapte très rapidement à la demande des citadins et les espèces sont diverses (à cycle court notamment) (LJA. Mougeot, 1995). Elle s'adapte aussi très facilement aux délocalisations fréquentes.

- L'APU est plus tolérante face aux contraintes écologiques : elle accepte des milieux beaucoup plus difficiles et en particulier plus pollués que ne ferait l'agriculture rurale. Mais elle est aussi mieux contrôlée du point de vue de la santé que cette dernière. Les systèmes de cultures sont influencés par la proximité des marchés urbains : ils sont plus « intensifs » qu'en milieu rural.

Mais il n'y a pas que des avantages pour l'agriculture à se trouver près de la ville. En plus des contraintes de milieu (foncier, eau...) que provoque l'étalement urbain sur l'APU, les vols de la production agricole surviennent plus fréquemment en zone périurbaine qu'en milieu rural.

De plus, si le coût d'opportunité des emplois est favorable à la ville, les employés agricoles vont travailler en usine, afin d'être mieux rémunérés. Les exploitants sont alors confrontés à une pénurie de main d'œuvre (P. Moustier & J. Pagès, 1997). Il y a concurrence pour la main d'œuvre entre l'agriculture et les activités urbaines. Cette concurrence implique une augmentation des charges en agriculture, car le marché du travail devient plus élevé. Du fait de la proximité de la ville, on rencontre aussi très souvent des exploitants pluriactifs, qui augmentent le revenu familial par des activités non agricoles.

La ville est un des moteurs de développement de l'APU, mais paradoxalement c'est aussi elle qui provoque les contraintes les plus fortes à son développement.

I-4.4. Les acteurs de l'APU à Bangkok

IV-4.4.1. LES AGRICULTEURS

Les agriculteurs de Bangkok, comme pour tous les agriculteurs en zone périurbaine, veulent avant tout obtenir un revenu suffisant pour subvenir aux besoins de leur famille que cela soit grâce à leur production agricole, à des activités secondaires ou par la vente de leurs terres. Cette dernière voie n'est pas reproductible, ni durable pour

l'APU. Cependant de nombreux exploitants de la frange périurbaine de Bangkok, vendent leurs terres afin de racheter des parcelles plus éloignées du centre urbain où les coûts de production sont moindres et la qualité de vie plus agréable.

Les exploitations sont principalement des exploitations familiales. Il existe quelques exploitations patronales. Les exploitations capitalistes sont pratiquement inexistantes.

IV-4.4.2. LA BANGKOK METROPOLITAN AUTHORITY : BMA

La BMA, quant à elle, voit l'APU comme un moyen de protéger l'environnement dans sa partie sud en bordure de mer qui subit l'érosion marine, et pour protéger la ville des inondations de la Chao Phraya (le fleuve qui traverse Bangkok), qui sont détournées sur la partie Est de la BMA (Nong Chok) plus agricole. La BMA prépare actuellement un master plan pour planifier l'urbanisation de la ville et protéger ces zones d'agriculture qu'elle désire conserver. De plus, selon la version améliorée du premier master plan de BMA les décideurs considèrent (ou semblent considérer) que l'APU a une importance majeure à Bangkok:

- Elle a des effets positifs sur la qualité de vie des gens vivant à sa proximité.
- Elle permet de contrôler l'urbanisation et de préparer une progression durable du développement de la ville grâce aux décisions d'urbanisme qui contrôlent les constructions.
- Pour réduire la pollution de l'air et sonore du trafic routier des routes principales et ainsi rendre moins denses et moins compactes les zones urbaines.
- Car le sol argileux de la zone périurbaine est fertile ; de plus les nombreux canaux permettent de produire de quoi nourrir les habitants de Bangkok. La production de denrées alimentaires est donc facilitée dans ces conditions, et permet de réduire les dépenses des familles aux revenus les plus bas, qui utilisent 60% de leur budget à leur alimentation (LJA. Mougéot, 1995).

La diversification importante des exploitations en zone périurbaine leur donne la possibilité de s'adapter aux marchés urbains.

IV-4.4.3. KASETSART UNIVERSITY

Le CIRAD est associé en Thaïlande pour tous ses projets de recherche à Kasetsart University au sein de DORAS ; l'IRD étant le 3^{ème} membre de cette association. Kasetsart est l'une des principales universités de Thaïlande qui enseigne aujourd'hui de nombreuses matières, mais à l'origine principalement l'agriculture (Kasetsart signifiant

agriculture en thaï). Nous avons donc été accueilli pour cette étude à la fois par Kasetsart et le CIRAD.

IV-4.4.4. LE CIRAD

Le programme de recherche sur le périurbain du CIRAD en Thaïlande comporte plusieurs thèmes dont :

- Caractérisation de l'APU pour appréhender sa spécificité et son évolution à travers la définition d'indicateurs de statistique, du milieu ou de stratégie des exploitants. Notre étude intervient pour la mise au point de ce 2^{ème} type d'indicateur afin d'apporter une base de données à partir des enquêtes de terrain.
- Mise au point d'un outil de représentation (SIG...) permettant d'accompagner les décideurs politiques en aménagement du territoire. A long terme, cela permettra de mettre en place un système expert. Les données recueillies lors des enquêtes sur le terrain seront aussi nécessaires pour affiner ce système expert.

Le CIRAD conseille la BMA dans ses décisions concernant la protection de l'APU et essaye donc d'anticiper les incidences du plan d'urbanisme sur l'agriculture. Notre étude intervient ici. Le CIRAD nous a demandé d'étudier l'agriculture (l'évolution des systèmes agricoles) en zone périurbaine de Bangkok (d'en faire un état des lieux car aucune étude n'a été réalisé depuis 3 ans et cette agriculture est très mouvante), et en particulier les stratégies des agriculteurs face à l'urbanisation.

II- ETUDE DE L'AGRICULTURE PERIURBAINE DE BANGKOK : OBJECTIFS & METHODOLOGIE

II-1. La demande du CIRAD

Les questions soulevées par la demande du CIRAD sont les suivantes :

- Comment face à l'arrivée de la ville et ses nouvelles contraintes (concurrence sur le foncier et l'eau, nouveaux marchés, coût d'opportunité du travail en ville...) l'agriculture et en particulier les systèmes de production évoluent-ils ?
- Quels sont les facteurs d'évolution de cette agriculture ? Les agriculteurs vont-ils tous suivre les mêmes évolutions ?

Pour le CIRAD notre étude doit permettre de caractériser l'APU à Bangkok dans un rayon de 35 km autour de la capitale. Les données de terrain leur sont nécessaires pour la mise au point d'indicateurs et d'outils de représentation pour l'accompagnement des décideurs politiques.

A terme, cette étude est une première étape pour la mise en place d'un outil d'aide à la décision pour la BMA (Bangkok Metropolitan Authority). En effet, certains lieux de la frange périurbaine de Bangkok sont très sensibles pour la sécurité de la ville (absorption des crues cf p 19). La région située au sud de la capitale subit l'érosion marine. L'agriculture est une solution envisagée par la BMA pour protéger les points sensibles. Sur toute la frange périurbaine, cette étude devrait permettre à la ville de Bangkok de choisir les emplacements d'infrastructures (routes,...) soit pour aider à préserver et développer l'agriculture et pour essayer d'envisager l'évolution de l'agriculture dans la zone concernée.

II-2. Etat des lieux des études déjà menées

Dans le delta de la Chao Phraya des études ont déjà été menées sur de petites régions, telles que le mémoire de DEA (INA-PG) de Blandine Cheyroux (Cheyroux, 1998) dans l'*amphoe* de Damoen Saduak (Nakhom Pathom), dans le contexte particulier d'une petite région fruitière sur hortillonnages et de marchés flottants et d'un point de vue très économique.

Des études ont aussi été réalisées sur des thèmes précis (amélioration de la culture du riz, gestion de l'eau dans les zones inondables par François Molle) sur le delta de la Chao Phraya dans son ensemble.

Dans la recherche documentaire que nous avons réalisée, la seule étude sur Bangkok et sa province est une approche géographique de l'extension urbaine en 1976 (Auger et al., 1976). Nous n'avons pas trouvé d'étude plus récente précisément sur notre lieu d'étude. Mais il faut signaler que nous avons à notre disposition les relevés statistiques agricoles de 1997 des 6 *changwat* dans lesquelles nous avons enquêté. Ces données mettent en évidence 5 axes partant de Bangkok et présentant des productions dominantes différentes (cf. carte4).

Ce manque de données récentes de terrain montre qu'il était utile de réaliser un état des lieux de l'agriculture en place.

II-3. Objectifs de notre étude

Face à la demande du CIRAD explicitée précédemment, nos objectifs sont de :

- Réaliser un état des lieux de l'agriculture présente, et plus particulièrement préciser les systèmes de production en place, et ainsi valider ou corriger (si elle n'est pas exacte ou a déjà évolué) la spatialisation des productions dont donne une idée les données statistiques du DOA (cf. carte 4).
- Comprendre l'histoire de l'agriculture dans la frange périurbaine de Bangkok (depuis 20 ans environ) et par là même, les choix et les stratégies des agriculteurs face à l'arrivée de la ville. Leurs réactions face à l'apparition de nouvelles contraintes (qui changent très rapidement en zone périurbaine) nous permettront d'avoir une idée de l'évolution et de la dynamique des systèmes périurbains.
- Mettre en évidence les facteurs d'évolution des spéculations présentes sur ces axes afin de comprendre l'évolution possible des systèmes de production.

- Mettre en évidence les facteurs de spatialisation des productions grâce à la combinaison des données recueillies lors des enquêtes ; c'est-à-dire comprendre pourquoi certains axes présentent des « spécialisations » et quels facteurs sont à l'origine de ces dernières.

- Enfin mettre en évidence les éléments de différenciation des systèmes de production grâce à des calculs économiques.

II-4. Grille d'analyse

Pour atteindre ces objectifs et après la recherche documentaires effectuée, notre grille d'analyse est la suivante.

L'urbanisation a des conséquences directes sur les facteurs de productions :

- le foncier car l'arrivée de la ville implique des constructions d'infrastructure, d'immeubles, de logements et d'usines qui réduisent les surfaces disponibles pour l'agriculture. Du fait de la concurrence entre usage urbain et usage agricole, la pression foncière est importante. Le marché de la terre est donc modifié de manière importante face à l'arrivée de la ville.

- le capital mis en œuvre est d'autant plus important que la concurrence entre usage agricole et urbain des facteurs de production s'accroît. En effet, face à des surfaces agricoles qui diminuent, les agriculteurs doivent augmenter leur capital ou leur main d'œuvre pour que l'exploitation reste rentable.

- la main d'œuvre agricole à la possibilité d'obtenir un revenu grâce à la ville en travaillant dans les usines. Le choix de ces employés se fera en fonction du coût d'opportunité du travail. S'il est favorable à la campagne, ils resteront, mais s'il devient favorable à la ville, les usines en zone périurbaine, trouveront leurs employés dans la main d'œuvre agricole.

On se trouve donc tout à fait dans le contexte qui nécessite une approche systémique. Plusieurs types d'approche du péri-urbain ont été déjà mis en place. Cependant jamais une **approche systémique** pluridisciplinaire n'a été tentée en APU ; on a observé dans les écrits, uniquement des approches économiques, filières, sociologique ou voire gestion des déchets urbains : mono-disciplinaires donc ! Mais l'agriculture résulte d'impacts divers, dont les études thématiques ne rendent pas compte. La difficulté étant de réaliser une approche systémique dans une zone aussi étendue que la frange périurbaine de Bangkok, il nous a fallu adapter la méthode de diagnostic agraire du CNEARC pour l'élargir à l'échelle qui nous intéressait.

Pour comprendre et définir les stratégies futures des producteurs, il nous a semblé indispensable d'observer leurs réactions passées, et ainsi de réaliser une étude dynamique. De plus l'APU, est une agriculture très mouvante, innovante et qui évolue très rapidement : les adaptations à la demande urbaine sont très rapides. Considérant cette dynamique de l'APU, on ne peut réaliser une étude statique (synchronique) de cette agriculture si l'on veut prendre en compte ces perpétuelles mutations que subit l'espace péri-urbain. C'est pourquoi une **approche dynamique** nous a donc semblé importante.

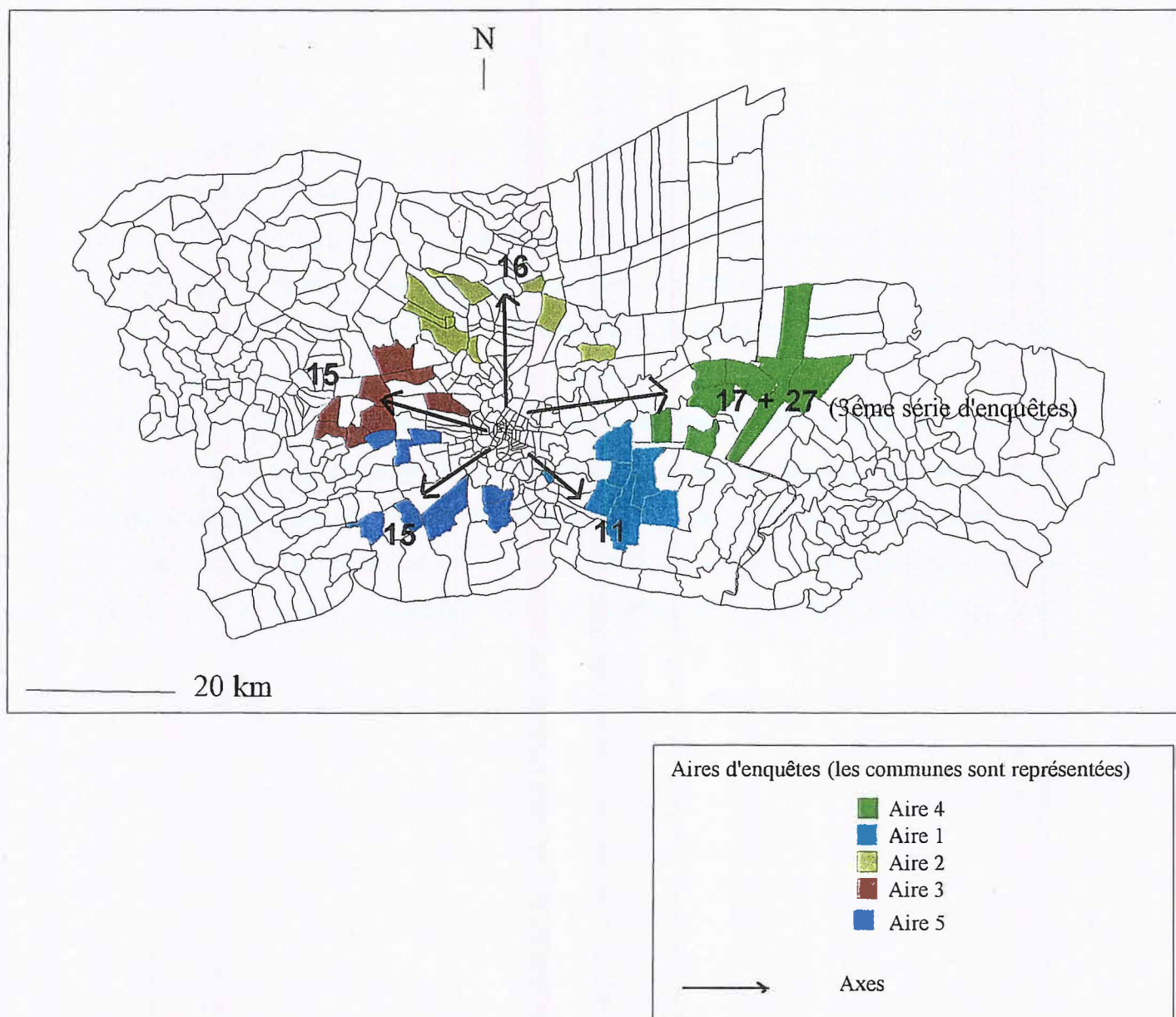
Il est important de connaître l'évolution dans l'histoire de l'urbanisation de la ville à laquelle se rattache la zone péri-urbaine en question, ce que nous avons appris grâce à une recherche documentaire. C'est aussi pour retracer la dynamique de l'APU sur le lieu de l'étude que l'histoire des systèmes de productions des communes enquêtées et des exploitations tient une place si importante dans notre 1^{ère} série d'enquêtes. Ainsi pour répondre au sujet propre à notre étude, à savoir les stratégies des producteurs, **l'histoire**, et encore plus **l'évolution**, est importante aussi bien à l'échelle des exploitations qu'à celle de la zone comme nous l'avons vu au paragraphe précédent.

Nous avons également retracé l'arrivée de la ville dans les différentes aires géographiques étudiées et le stade d'urbanisation (aucun indicateur précis n'existe à ce sujet, nous avons donc utilisé les surfaces agricoles restantes, et les dates d'arrivée de l'urbanisation dans les communes enquêtées pour avoir une idée du stade d'urbanisation). **L'urbanisation**, et par là donc la perte de terre agricole au profit de terres à usage urbain, est le facteur majeur de mutation de l'APU, mais aussi une des plus fortes contraintes à l'APU. Il nous a donc paru important d'avoir une vision de l'arrivée de la ville dans les aires géographiques de notre étude, par recherche bibliographique ou par enquête.

De nombreux facteurs influencent l'agriculture en zone périurbaine et parmi ceux là, nous avons décidé de nous intéresser plus particulièrement à :

- aux facteurs de productions cités précédemment : le foncier (marché, statut, surface), le marché du travail (l'existence ou non d'association d'agriculteurs ou de groupes d'entraide, coût d'opportunité) et l'accès au crédit pour le capital.
- à l'accès à l'eau, pour lequel il existe aussi concurrence entre usage urbain et usage agricole et sans laquelle aucune culture ne peut être réalisée : accès et problème éventuel de pollution ;

Carte 4 : Aires d'études et nombre d'enquêtes réalisées



Source : fond de carte CIRAD. Réalisée par Gillet Virginie et Ollivier Isabelle.

- aux diverses relations entre monde agricole et ville : marchés de vente et d'approvisionnement, vente de terres, effets positifs et négatifs de la proximité de la ville.

II-5. Méthodologie

(cf. schéma 1)

Des études diagnostic sur une petite zone ont déjà été réalisées dans le delta de la Chao Phraya, mais une méthodologie similaire ne pouvait s'appliquer ici en zone périurbaine où l'évolution est très rapide. Nous avons donc essayé, avec notre maître de stage, de mettre en place une nouvelle méthodologie pour appréhender les zones périurbaines rapidement (car une étude poussée de quelques mois sur une zone, n'est plus valide 6 mois plus tard en milieu périurbain).

Nous avons adopté la démarche suivante :

➤ **Recherche documentaire** sur l'environnement physique et économique de Bangkok et sur l'APU. Les études bibliographiques nous ont permis de prendre connaissance des résultats précédents (Cf. partie II-2.) et de prendre en compte ces résultats pour aller plus loin dans l'étude ; ce qui est d'autant plus intéressant qu'il s'agit d'une analyse diachronique.

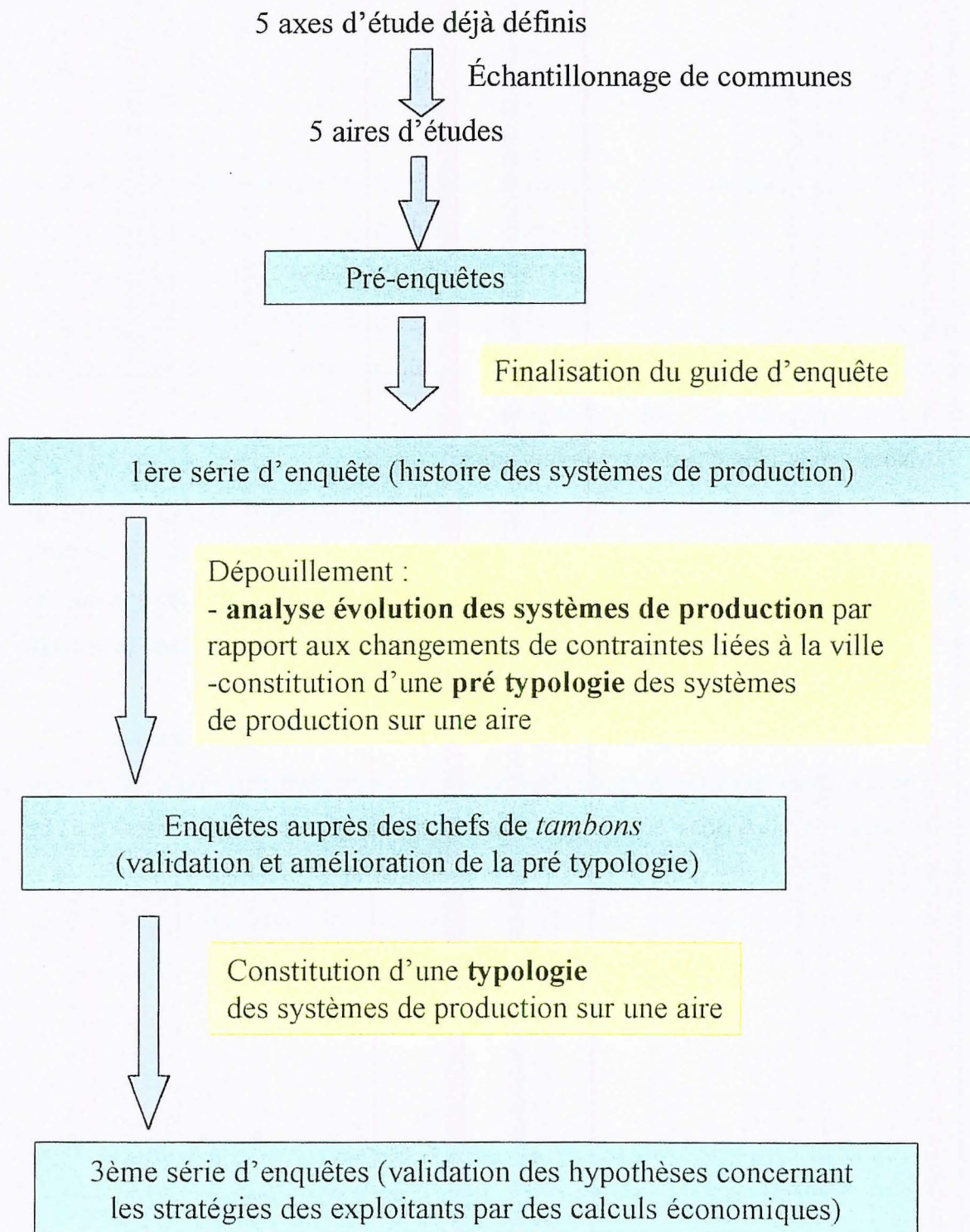
➤ **Préparation d'un guide d'enquête** correspondant à la grille d'analyse.

➤ **Le choix des axes d'étude** a été réalisé par notre maître de stage, M. Jacques Pagès, selon 5 directions ayant des productions dominantes différentes qui lui semblaient intéressantes pour le travail de conseil que le CIRAD assure auprès de la BMA. De plus ces 5 axes nous facilitaient l'organisation du travail sur le terrain. Nous avons donc, en phase initiale de l'étude, 5 axes à production dominante variée (Cf. Carte 4 ci-contre)

- L'axe 1 piscicole
- L'axe 2 maraîcher
- L'axe 3 fruitier
- L'axe 4 rizicole
- L'axe 5 ornemental

➤ Pour chacun de ces 5 axes, un **échantillonnage des communes enquêtées** (de 7 à 9 communes par axe), a été réalisé en fonction de plusieurs facteurs : l'éloignement du centre urbain de Bangkok, les surfaces agricoles et les productions dominantes recensées dans les statistiques du ministère de l'agriculture (Department Of

Démarche méthodologique - Schéma 1



Agriculture : DOA de 1997). **L'échantillon de communes pour chacun des axes a donc formé 5 aires** à productions dominantes différentes.

➤ **Pré-enquêtes** pendant 2 jours sur le terrain afin d'appréhender la diversité du milieu et nous aider à finaliser notre guide d'enquête.

➤ **Finalisation du guide d'enquête** (Annexe 4).

➤ Une **1ère série d'enquêtes semi-directives** a été réalisée pendant 5 semaines (du 9 mai au 9 juin), ce qui correspond à 1 semaine d'enquête pour chacune des aires définies précédemment, à raison d'environ 20 enquêtes par aire (cf. carte 4). Le choix des exploitations enquêtées s'est réalisé au fur et à mesure sur le terrain, par tâtonnement, afin de recouvrir avec nos enquêtes, l'ensemble de la diversité existante.

Ces enquêtes portaient sur l'histoire des systèmes de productions de la région et des exploitations afin de comprendre les stratégies des producteurs, sur les facteurs de productions, l'eau et les incidences de la proximité de la ville sur l'agriculture. Les résultats obtenus, nous permettent de retracer l'évolution des systèmes de production depuis une vingtaine d'années dans chacune des directions choisies au départ.

➤- Suite à cette 1^{ère} série d'enquêtes, 2 semaines (du 12 au 26 juin) nous ont permis de réaliser un **dépouillement** et de confronter les premiers résultats face à la politique de la ville par rapport à l'agriculture, aux cartes du milieu, au degré d'urbanisation...

Cette étape permet aussi de réaliser une pré-typologie des systèmes de production de l'aire géographique 4 rizicole, afin de faire des calculs économiques lors de la 3^{ème} série d'enquêtes. Nous avons décidé de réaliser une pré-typologie par production pour plusieurs raisons :

- notre thème de stage était les stratégies des producteurs et les raisons des choix de spéculations ; il est donc important de vérifier la palette des cultures en place.

- de plus nous voulions, pour valider nos hypothèses sorties de la première série d'enquête, réaliser des calculs économiques sur chaque production. Une des hypothèses d'arrêt du riz (d'après les agriculteurs) est son faible revenu par rapport aux autres productions comme les fruits ou les poissons.

- ces calculs économiques nous permettront aussi de mettre en évidence le coût d'opportunité du travail en ville (une des hypothèses est qu'il était en faveur de la ville il y a 5 ans, alors qu'aujourd'hui les personnes tendent à revenir à l'agriculture du fait de la « récession » économique depuis 1997 et du chômage).

De plus, les résultats de ce dépouillement nous permettent de regrouper certaines aires géographiques entre elles en « aire à dynamique homogène ». **Il ne nous reste donc que 4 aires à dynamique homogène au lieu des 5 aires géographiques de départ.** Les résultats obtenus nous permettent d'infirmar les hypothèses de départ puisque dans l'aire géographique 5, les plantes ornementales ne sont pas dominantes comme les statistiques de la DOA le laissaient croire.

➤ Une 2^{ème} série d'enquêtes (semi-directives) auprès des chefs de communes avait pour but de valider les résultats de la 1^{ère} série d'enquêtes, dans les 4 aires à dynamique homogène. Les résultats de ces enquêtes nous permettent de confirmer et de préciser les résultats obtenus lors de la 1^{ère} série d'enquêtes. De plus, la pré-typologie de l'aire 4 a ainsi pu être précisée afin de mettre en place une véritable typologie.

➤ Une 3^{ème} série d'enquêtes (semi-directives) a été menée du 29 juin au 5 août, pour valider les hypothèses de stratégies en fonction de la rentabilité des productions (thèse souvent avancée dans les enquêtes de la 1^{ère} série d'enquête). Il s'agit donc d'enquêtes d'exploitation afin de réaliser des calculs économiques, avec comme base la typologie de l'aire à dynamique homogène rizicole (cf. Annexe 5). En effet, par manque de temps, il nous fallut choisir une seule zone pour réaliser ces calculs.

Le choix de cette aire a 2 raisons majeures :

- Cette aire est le lieu d'absorption des crues de la Chao Phraya, détournées pour protéger Bangkok ; l'agriculture y est donc nécessaire pour poursuivre ce travail d'absorption. Le CIRAD étant associé à la BMA pour la mise en place d'un Master plan, il était plus intéressant pour cet organisme que l'on étudie une aire à laquelle BMA s'intéressait.

- Après la 1^{ère} série d'enquête, on s'aperçoit que le système de production du riz est à l'origine de tous les autres systèmes de production, même si les diversifications opérées depuis, sont d'âges variables et l'ont parfois fait disparaître. Le riz est remplacé, en partie ou totalement, par diverses spéculations selon les aires. Il nous a semblé intéressant d'étudier plus précisément une aire qui connaît actuellement un des premiers stades de la diversification. Si d'autres études suivent, l'étude du phénomène de diversification depuis le début sera possible en consultant notre étude.

➤ **L'échantillonnage des exploitations** pour ces calculs économiques a été réalisé en fonction de la typologie principalement, en essayant également d'enquêter dans toutes les communes choisies pour la 1^{ère} série d'enquêtes.

Les résultats obtenus à partir de ces calculs économiques ont permis de valider certaines hypothèses concernant les stratégies des producteurs pour le choix des spéculations émises après la 1^{ère} série d'enquête.

NB :

- la 2^{ème} série d'enquêtes auprès des chefs de *tambons* a été réalisé après la 3^{ème} série d'enquêtes dans toutes les aires hormis dans l'aire 4 (il fallait valider la pré typologie avant de débiter les calculs économiques). Ceci pour des raisons logistiques : il était nécessaire en effet, que nous ayons une lettre de recommandation de l'université de Kasetsart qui nous accueillait, pour obtenir des rendez-vous avec les chefs de *tambons*. Pour la 1^{ère} aire, nous y sommes allées sans rendez-vous, afin de pouvoir valider notre pré-typologie avant d'entamer les calculs économiques.

- La démarche décrite ci-dessus a été réalisable grâce aux moyens que DORAS (KU et CIRAD en particulier) a mis à notre disposition : une voiture, un chauffeur et une interprète thaï-anglais qui nous suivaient dans toutes nos enquêtes.

- Nous avons utilisé le logiciel MapInfo pour synthétiser et clarifier les données de terrain.

- Nous disposions de 4 mois pour réaliser cette étude.

III- DES AGRICULTURES PERIURBAINES EN EVOLUTION

(Résultats 1^{ère} et 2^{ème} séries d'enquêtes)

Il s'agit de comprendre l'évolution des systèmes de production face à l'augmentation de la pression urbaine et aux changements des contraintes qui y sont liés.

Dans un premier temps nous présenterons nos aires d'études et leur caractéristiques principales en relation avec les contraintes liées à la ville.

Ensuite il s'agit d'analyser, au sein de chaque aire, l'évolution des systèmes de production depuis une vingtaine d'année. Ces systèmes de production sont identifiés à l'échelle du *tambon*. Cette analyse apporte des clés pour l'anticipation des changements de l'agriculture face à l'augmentation de la pression urbaine.

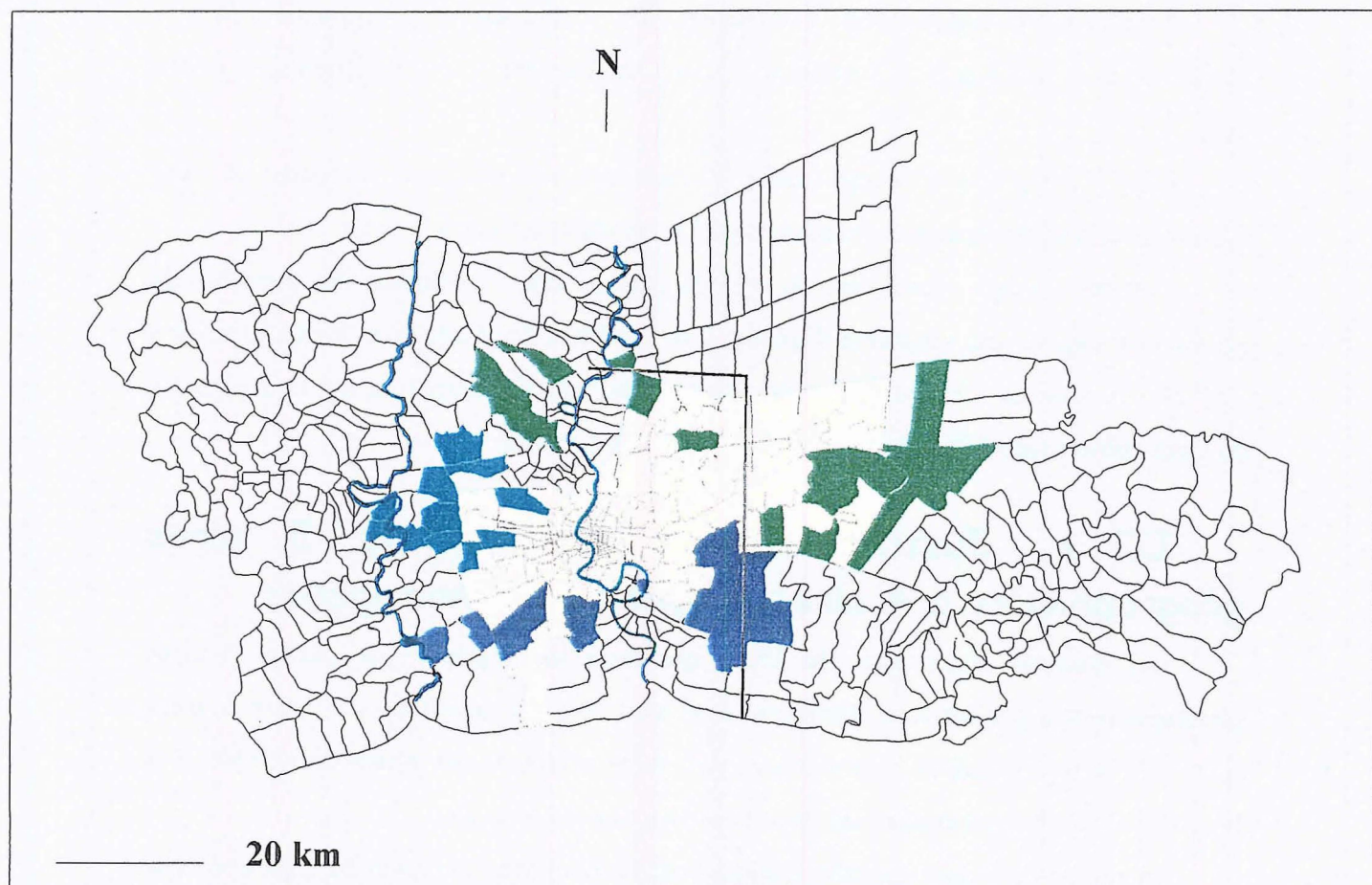
III-1. Justification du passage de 5 aires géographiques à 4 aires à dynamiques homogènes

Les données statistiques du DOA qui nous avait permis de définir 5 aires géographiques à productions dominantes se sont révélées invalides sur l'aire 5 après notre 1^{ère} série d'enquêtes. Les surfaces piscicoles n'étaient pas prises en compte. Les plantes ornementales paraissaient donc la production dominante.

En réalité cette aire est principalement aquacole (nous avons donc regroupé cette partie avec l'aire géographique 1 initiale : aquacole). Le reste des surfaces agricoles (au nord de l'aire initiale 5) est consacré à la production de fruitiers (et est donc regroupé avec l'aire géographique 3 initiale : fruitière).

Les 4 aires constituées grâce à ce regroupement sont caractérisées par des productions dominantes et des dynamiques des systèmes de production spécifiques. En effet, au sein de chaque aire, les systèmes de production ont des traits d'évolution communs. C'est pourquoi nous parlons d'aires à dynamique homogène.

Carte 5 : Communes définissant les quatres aires d'études



Communes correspondant aux aires d'étude

- Limites de la BMA
- Aire 1 : à dominante rizicole en cours de diversification
- Aire 2 : principalement aquacole
- Aire 3 : maraîchage et arboriculture prennent le pas sur la riziculture
- Aire 4 : l'arboriculture prend le pas sur la riziculture

— Limites approximatives de la digue
protégeant Bangkok des crues

III- 2. Caractérisation des aires d'étude

(cf. Carte 5 ci-contre)

- L'aire 1 est principalement aquacole. La riziculture évolue vers l'aquaculture avec, localement, des étapes intermédiaires où d'autres spéculations ont été mises en place.

- Au sein de l'aire 2, le maraîchage et l'arboriculture représentent une grande part des surfaces agricoles. La riziculture, encore présente, tend à diminuer au profit de ces spéculations.

- Pour l'aire 3, la riziculture laisse la place à des cultures plus intensives. Il s'agit de fruitiers en culture intercalaire (palmier, citronnier, pamplemoussier) ou de fruitiers seuls sur hortillonnages. Certaines régions sont spécialisées et réputées pour leur production de fruits tels que le pamplemousse ou l'orange. Le maraîchage est parfois pratiqué en culture intercalaire lors de la période immature des fruitiers²²²².

- L'aire 4 est une zone à dominante rizicole en cours de diversification des productions. Des spéculations nouvelles telles que l'aquaculture et l'arboriculture apparaissent ou se développent depuis une 10^{aine} d'années.

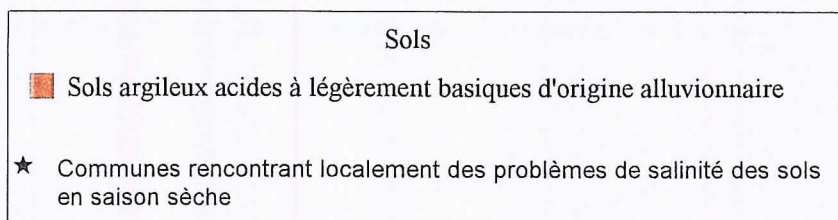
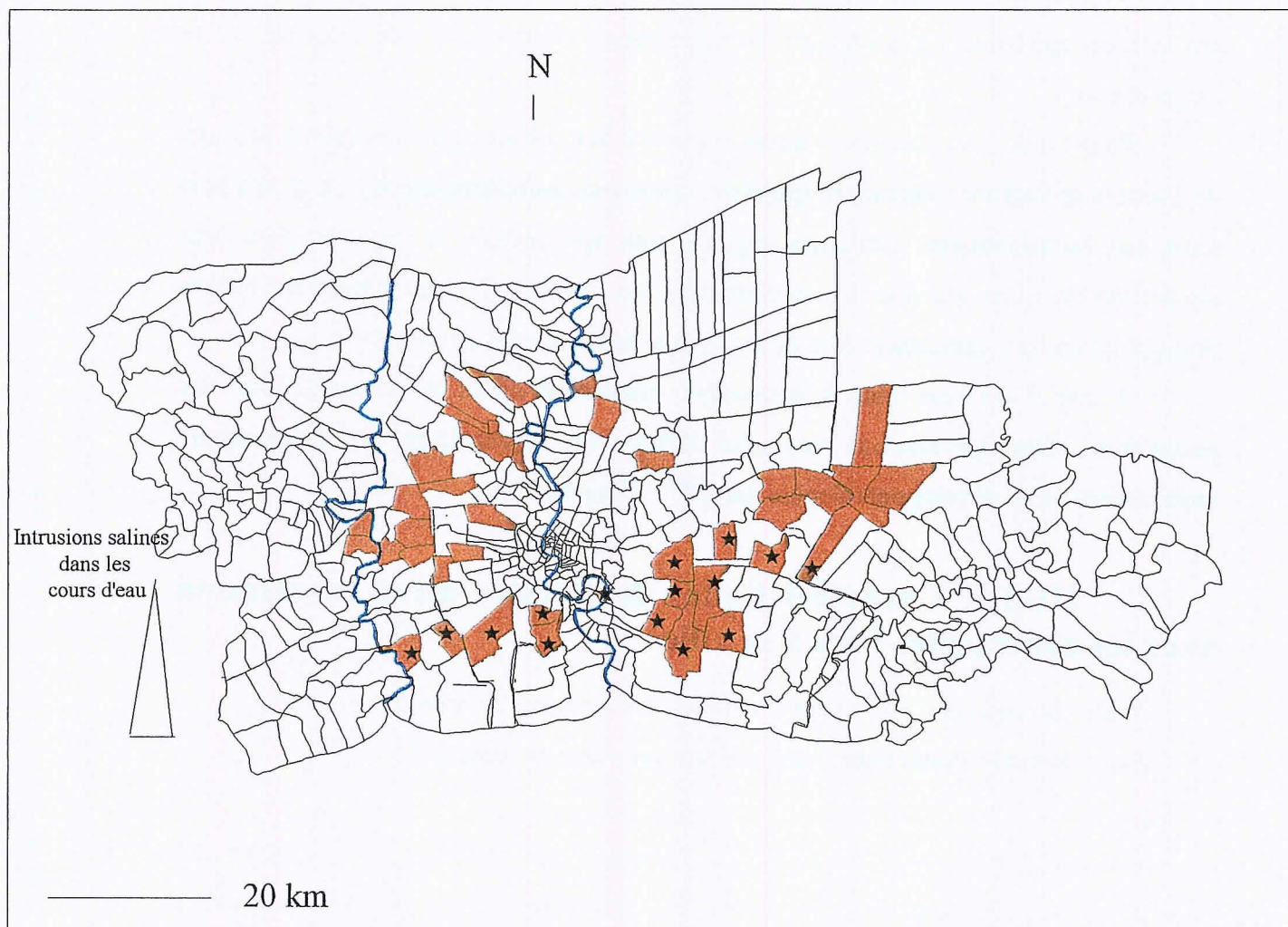
III-2.1. Caractéristiques des quatre aires en relation avec les contraintes liées à la ville

Toutes les données citées sont le résultat des enquêtes de terrain.

Les communes citées sont localisées sur une carte en Annexe 6.

L'impact de la ville peut se faire sentir d'une manière figée lorsque des aménagements influençant le milieu physique sont mis en place. Mais, le plus souvent, la pression urbaine se fait sentir d'une manière graduelle avec un impact plus prononcé lorsque l'on se rapproche de l'agglomération. Ce gradient d'influence de la ville sur les facteurs de production (foncier, accès à la main d'œuvre) est net au sein de chaque aire.

Carte 6 : Origine et salinité des sols sur les communes enquêtées



III-2.1.1. MILIEU PHYSIQUE ET AMENAGEMENTS

a- Le sol

(cf. Carte 6 ci-contre)

Toute la zone d'étude est caractérisée par la platitude du relief. La pente est inférieure à 1% avec, localement, des portions plus élevées⁶.

Deux fleuves traversent notre zone d'étude : la *Maenam* Chao Phraya au centre (ses méandres traversent la ville de Bangkok et l'aire 3) et la *Maenam* Tha Chin plus à l'Ouest (coupant l'aire 3). Cette dernière est également appelée *Maenam* Chai Si du nom d'une ville qu'elle traverse sur le *changwat* de Nakhom Pathom.

Au-delà d'une distance de 25 km de la mer dans les terres on peut estimer que les valeurs de salinité de ces 2 cours d'eau sont pratiquement nulles (proches de 0g/l) (Pignon, 1997). En revanche, durant la saison sèche, les marées se ressentent au sein des canaux et fleuves jusqu'à Phatum Thani situé à 60 km des côtes du Golfe du Siam.

Les valeurs de salinité dans les cours d'eau augmentent à partir de 25 km dans les terres jusqu'à l'estuaire. Les sols de la zone la plus méridionale de notre étude sont donc salins pour la plupart.

Les dépôts alluvionnaires du tertiaire et du quaternaire (il s'agit de dépôts marins ou fluviaux selon la distance par rapport aux côtes du Golfe de Siam) sont à l'origine de sols argileux (argile gris sombre à noir), profonds, peu drainants. Ces sols sont localement de pH acide (pH 4.5 à 5) à peu basiques (pH 7 à 8).

b- La gestion des crues

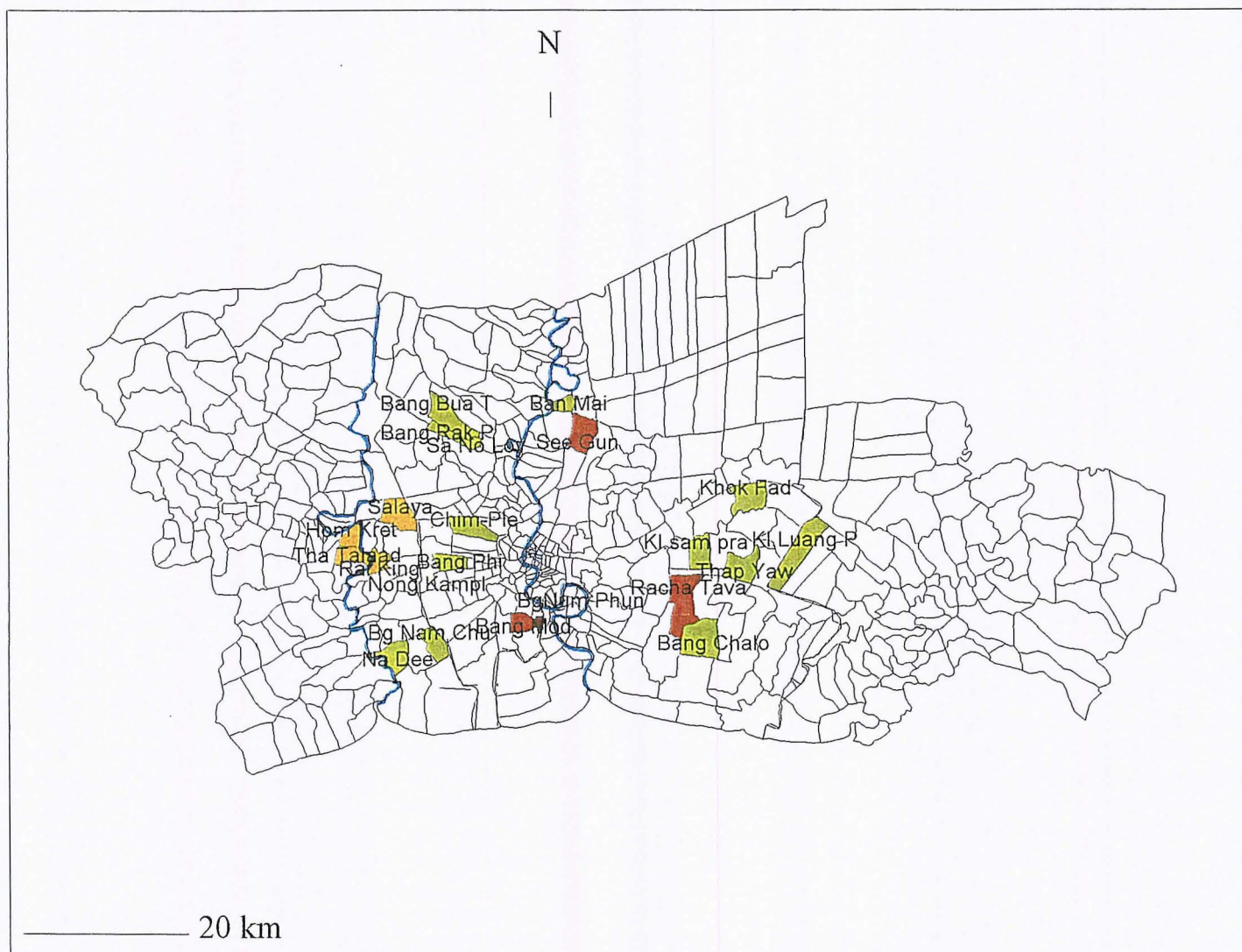
La période de crues importantes se situe durant les mois de novembre et décembre (voir climat).

Ce phénomène touche particulièrement la **zone Est de Bangkok**. En effet la ville a construit une grande digue (surélévation de route) de 60 km au nord et sur sa partie Est jusqu'à la mer, afin de détourner les excédents d'eau arrivant de la partie amont de la Chao Phraya. Ainsi, comme nous l'avons déjà expliqué, la ville est protégée des inondations. Les communes de la zone Est sont donc touchées par les inondations. En revanche les communes directement à l'Ouest de la digue profitent de la protection de la digue (cf. Carte 5).

Pour faire face aux inondations **dans la zone de rejet des crues** l'excédent d'eau est rejeté par les exploitants dans les canaux grâce à des pompes. L'eau des rizières s'évacue également par de petites rigoles creusées dans les champs vers des portes (ces

6 communes de Bank Rak Noi, Bang Rak Yai

Carte 7 : Pollution des canaux d'irrigation et conséquences sur l'agriculture



Pollution des eaux

- Arrêt de l'irrigation par les canaux (eau de pluie ou eau courante)
- problèmes de pollution en saison sèche sans conséquences sur les productions
- Pollution due aux rejets dans le fleuve Tha Chin
- Présence de décharge, dépression du maraîchage , maintien des fermes à orchidées

rigoles permettent une entrée de l'eau dans les champs et une évacuation plus rapides ainsi qu'une inondation uniforme). Les bassins piscicoles sont protégés par des filets afin que les poissons ne sortent pas (il arrive parfois que l'eau monte trop vite pour pouvoir éviter des pertes⁷.) Malgré la mise en place de ces systèmes la culture du riz est localement stoppée durant la saison de fortes pluies⁸.

A l'extérieur de cette zone de rejet des crues des systèmes de pompes, écluses, digues (surélévation des bords de canaux ou du bord des champs) permettent de maîtriser les crues au sein des autres communes. Ces systèmes ont été renforcés à la suite des inondations exceptionnelles de 1995 (qui avaient vu l'arrêt de la culture de Durian à Bang Rak Noi).

Certaines communes d'altitude plus basses subissent des inondations les années de crues exceptionnelles⁹ et d'autres chaque année (Tha Lang, aire 2, où la riziculture est stoppée durant la saison des pluies, Bang Phli Yai, Racha Tava, Bang Chalong, aire 1, en octobre et les communes de Bang Kra Tum et Kra Tum Lo). Des pompes sont alors mises en œuvre pour retirer l'excédent d'eau des champs.

Le manque d'eau durant la saison sèche peut se faire sentir durant les mois de mars à mai¹⁰. Grâce à l'utilisation de pièces d'eau de réserve et de pompes pour apporter l'eau au champ, les cultures ne souffrent pas, même lorsque le niveau d'eau baisse dans les canaux.

Toutefois le riz est parfois planté avant la saison sèche afin qu'il soit assez fort pour attendre la saison des pluies¹¹.

c- Les problèmes de pollution

(cf. Carte 7 ci-contre)

Les usines, lotissements et immeubles rejettent parfois les eaux usées ou polluées au sein des canaux permettant l'irrigation des terres cultivées. Ceci peut avoir des conséquences sur les productions agricoles.

Au sein de certaines communes très urbanisées, où il existe une concentration importante d'usines, les agriculteurs n'utilisent plus que de l'eau de pluie pour les cultures ou l'eau courante pour les plantes ornementales (Bang Mod aire 1 où le rejet des immeubles s'additionne à celui des fermes à crevettes, See Gun aire 2).

7 Khlong Sam Prawet

8 Khlong Luang Pang

9 Bang Rak Pattana, Ban Mai, Ban BuaThum, Khlong Koi

10 Prawet Tum Kru, Ban BuaThum, Ban Mai, Khok Fad, SalaDang, Kra Thum Roi

11 Khlong Luang Pang

La pollution due aux rejets des usines et habitats se fait parfois uniquement sentir lors de la saison sèche (ces pollutions sont moins diluées). Si le problème se pose sur de courtes périodes, l'irrigation est alors suspendue ou les agriculteurs utilisent des bassins de décantation. Il n'y a alors pas de conséquences sur les productions. On note toutefois un riz de qualité plus médiocre au mois de mai dans la commune de Khlong Luang Pang (aire 4).

Localement, des points importants de pollution existent. A l'Ouest de la Chao Phraya coule le fleuve Tha Chin. Ce dernier est bordé d'usines jusqu'à la province de Nakhom Pathom au nord. Les rejets polluants circulent jusque dans les canaux liés au fleuve (ceci est due au déplacement d'eau provoqué par la marée) engendrant des problèmes importants pour les communes longeant le fleuve ou les canaux connectés. Il en est ainsi pour les communes de RaiKing, Salaya (où la pollution est visible toute l'année sur de courtes périodes), Bang Kra Tum, Kra Tum Lo (à plus petite échelle), Hom Kret et Tha Talaat depuis 1 an (aire 3). La commune de Nong Kamplu (aire 3) accueille un grand nombre de décharges (déchets de la ville de Bangkok). Ceci entraîne une forte dépression du maraîchage. En revanche les fermes à orchidées continuent d'utiliser l'eau des canaux pour l'irrigation sans connaître de conséquences sur la production.

Le gouvernement tend à endiguer ce problème par la construction de stations d'épuration des eaux¹². Les usines ont l'obligation de posséder leur propre station d'épuration. Le long de la Chao Phraya la construction de digues le long d'un méandre pour maîtriser les crues a également permis d'endiguer la pollution reçue par les communes adjacentes. Ainsi, sur la commune de Bang Nam Phung (aire 1) les agriculteurs peuvent réutiliser l'eau du canal depuis 3-4 ans.

III-2.1.2. AUGMENTATION DE LA PRESSION URBAINE ET IMPACT SUR LES FACTEURS DE PRODUCTION

a- L'urbanisation au sein des zones étudiées

Vers l'Est de la ville (aire 4), l'extension de la zone urbanisée s'est faite le long des grandes voies de communication¹³. Ces grands axes existent depuis une cinquantaine d'années et ont été améliorés il y a 10-15 ans. La majorité des usines, immeubles ou lotissements aujourd'hui présents ont commencé à s'implanter à cette époque (même si quelques-uns ont vu le jour il y a 20 ou 25 ans). L'urbanisation se concentre donc le long de ces axes routiers et à proximité des villes principales

¹² Lam Pak Chu (aire 4), Samae Dan (aire 1).

¹³ Routes Minburi_nongchok-Chachaengsao, Minburi Latkraban pour les communes de notre étude.

Marché de la terre (vente, location, taxes foncières)

Prix des terres		1995 (B/rai/an)	Année 2000 (B/rai/an)
Aire 1	BMA		10 M
	hors BMA		7 M *
Aire 2	BMA	6 à 12 M	5 à 10 M
	Hors BMA		4 à 5 M
Aire 3	BMA		7 à 8 M*
	hors BMA		2 M* (sauf Bang Mai 300 à 400 000)
Aire 4	BMA	3 à 5 M*	1 à 2 M
	hors BMA	500000 à 1,5 M	400000- 800000 à 2 M

*8M

*120 000 à 400 000 prix officiel

- Tableau I-

*1,6M prix officiel

Sources: enquêtes de terrain

Taxe foncière (surface>5rai)	Aire 1 (B/rai/an)	Aire 2 (B/rai/an)	Aire 3 (B/rai/an)	Aire 4 (B/rai/an)
riz			5	5 à 7
fruitiers	60	20 à 80	25 à 70	30 à 40
maraîchage				6
crevettes	7 à 10	50		
pisciculture	60-400			
ornementales	150			
friche	quadruple par rapport taxe la plus haute			

- Tableau II-

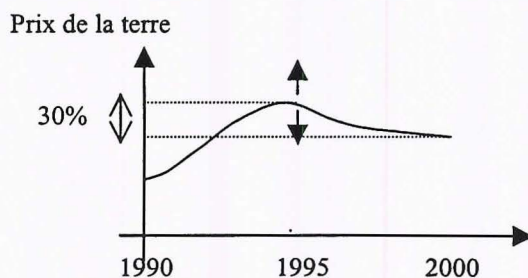
Sources: enquêtes de terrain

Prix des locations (B/rai/an)	
Aire 1	1050B
Aire 2	500 à 1000B sauf Tha Lang 100B
Aire 3	350 à 650B en moyenne, 2000B maximum
Aire 4	80 à 100 kg de riz/rai/an 3000B/rai/an pour fermes à crevettes

- Tableau III-

Source: enquêtes de terrain

Evolution du prix de la terre depuis 1990



- Graphe 2-

L'évolution est la même pour toutes les parcelles, qu'elles soient à l'intérieur ou non de BMA, près des routes ou non ; seuls les prix diffèrent.

(Latkraban, Nongchok). Toutefois, l'aire 4 reste encore peu urbanisée, particulièrement pour les communes appartenant à la province de Chachaengsao.

Vers les communes situées au nord et au nord-est de la ville de Bangkok (aire 2 de notre étude) la pression urbaine est plus importante. Les communes les plus urbanisées sont les plus proches de l'agglomération de Bangkok (See Gun où seulement 3% des surfaces sont encore agricoles et ThaLang où la pression urbaine dépend des villages et les surfaces agricoles vont de 0 à 30%). Sur ces communes, industries et immeubles sont implantés depuis 25 ans ou plus. En ce qui concerne les communes plus au nord les constructions ont vu le jour il y a 5 à 10 ans selon une proportion plus ou moins importante (Ban Mai et Sano Loy sont très industrialisées).

Vers l'Ouest de la ville (communes de l'aire 3) la majeure partie des constructions ont débuté il y a 5 à 10 ans selon les communes (Bang Mai et Kra Tum Lo restent elles encore peu urbanisées). Toutefois, il existe une phase de friche et de morcellement des terres plus ancienne.

D'une manière générale plus on se rapproche de la municipalité de Bangkok plus l'urbanisation est importante, les constructions nombreuses.

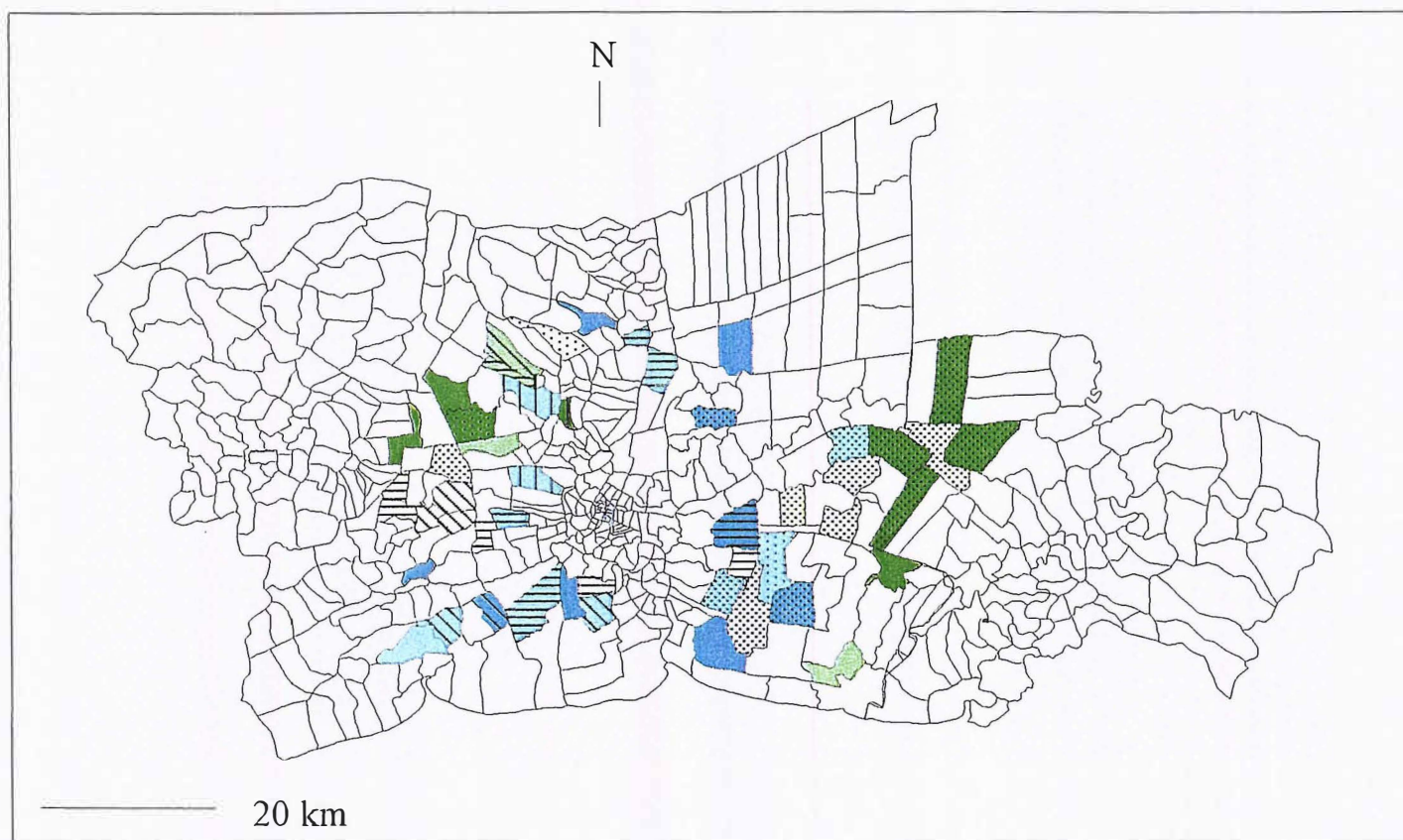
b- Evolution du foncier

➤ Le marché de la terre (cf. tableau I, II, III ci-contre et graphe 2)

L'extension de la zone urbanisée a des répercussions importantes sur le marché de la terre. Avec une économie florissante et des banques accordant de nombreux crédits pour l'achat de parcelles, le prix de la terre a flambé il y a 5 ans (tableau III). A cette période Bangkok est en pleine expansion. Les usines et lotissements se construisent et de riches spéculateurs fonciers investissent pensant revendre à bon prix, par petites parcelles, à des promoteurs ou industriels. Les terres les plus prisées et donc les plus chères sont celles proches des axes principaux. Aujourd'hui la chute de l'économie a entraîné une baisse des prix, mais ces derniers restent encore importants, d'autant plus lorsqu'on se rapproche de la ville de Bangkok.

Lors de la période d'explosion des prix, de nombreux agriculteurs ont vendu des parcelles. Les exploitants ont alors vu une diminution de leur surface agricole et une rentrée massive d'argent. **Certains ont gardé un lopin de terre** pour leur habitation (souvent entouré d'un verger de fruitiers) et **changé d'activité**, voire stoppé toute activité selon leur âge. Il arrive qu'une activité agricole, dont la rentabilité est minime par rapport au revenu familial, soit conservée. **Cette activité, souvent la riziculture, est alors entretenue pour la « tradition ».**

Carte 8 : Surfaces agricoles et taille moyenne des exploitations au sein des communes enquêtées



Source des pourcentages de terre agricole :
données statistiques du DOA.

Au sein de l'aire I (sud de Bangkok) ils ne tiennent pas compte
des surfaces aquacoles et sont donc faussés.

Taille moyenne des exploitations (rai)

- 20 à 27
- 15 à 20
- 10 à 15
- 5 à 10
- 1 à 5

Pourcentage de surface agricole par communes.

- 60 à 96%
- 45 à 60%
- 30 à 45%
- 15 à 30%
- 1 à 15%

Les paysans qui souhaitent continuer à exercer une activité agricole migrent vers des communes où le prix des terres est moins élevé lorsque toutes leurs terres sont vendues. **D'autres investissent dans des spéculations à plus haut revenu** sur la parcelle qu'ils ont conservée (exemple : orchidées, pisciculture).

Aujourd'hui, une grande partie des terres vendues est en friche (particulièrement le long des axes routiers où les terres se sont vendues en premier) dans l'attente du retour d'une économie plus propice aux investissements. Au sein de certaines communes, il est de nos jours difficile pour une exploitation familiale d'étendre les surfaces agricoles. Les prix de vente sont souvent prohibitifs et les propriétaires désirant spéculer sur leur terres ne sont pas enclin à louer. De plus il existe peu de terres encore disponibles et les propriétaires les réservent souvent à la famille.

D'une manière générale (exception faite de quelques communes de l'aire 3) **le prix des locations n'a pas suivi l'évolution du prix de vente** et est resté relativement stable depuis 10 ans, voire inchangé (tableau I). Ceci peut s'expliquer par le fait que les propriétaires, souvent riches spéculateurs, ne cherchent que très rarement à obtenir un profit par la location. D'une part il peut s'agir d'un profit négligeable par rapport à celui envisagé sur la vente, et de l'autre il existe une volonté de maintenir de bonnes relations avec les paysans cultivant leurs terres. Il peut arriver que des terres soient même exploitées gratuitement par les paysans ou qu'ils n'aient à payer que la **taxe foncière**. **Cette dernière varie selon les spéculations et les communes** (tableau II). C'est par le biais de cette taxe que l'Etat veut inciter à la mise en culture des terres en friche. En effet elle peut quadrupler selon que la terre est cultivée ou non.

➤ Evolution des surfaces agricoles, de la taille moyenne des exploitations

(cf. Carte 8 ci-contre)

L'extension de l'urbanisation et les ventes importantes de terres il y a 5 à 10 ans ont eu pour conséquence une diminution des surfaces agricoles, et de la taille des parcelles et exploitations agricoles. Ces diminutions sont plus ou moins importantes selon le niveau d'urbanisation des communes (donc plus importantes lorsqu'on se rapproche de Bangkok) et le nombre de ventes lors du boom économique.

Il est à noter qu'au sein de zones très urbanisées les cultures ne se concentrent plus que le long des canaux principaux car le morcellement des terres et les nombreuses constructions bloquent l'accès à l'eau pour les autres terres.

c- Evolution de la disponibilité de la main d'œuvre

L'ouverture des entreprises et des usines provoque une concurrence pour la main d'œuvre avec l'agriculture. De nombreuses personnes choisissent le travail en usine lorsque le coût d'opportunité du travail est en faveur de la ville. La main d'œuvre agricole fait alors défaut.

Pour faire face à cette pénurie de main d'œuvre, des solutions ont été mises en place par les exploitants.

- Pour les pics de travaux agricoles les agriculteurs font appel à de la main d'œuvre d'autres régions. Les ouvriers agricoles peuvent venir du nord du pays¹⁴ ou de communes plus éloignées de la ville¹⁵. Parfois, des groupes de travailleurs se sont constitués au sein même des communes (ex de Samut Prakan où les travailleurs se louent pour les travaux des exploitations piscicoles de la provinces et des communes environnantes comme ThapYaw).

- Dans certaines régions (hors de notre zone d'étude) les agriculteurs ne pratiquent qu'une culture de riz par an et peuvent donc se louer le reste de l'année sur d'autres exploitations rizicoles. Ainsi les exploitations louent les services de riziculteurs de régions proches¹⁶.

- Les ouvriers sont parfois directement emmenés par l'intermédiaire qui achète la production ou le propriétaire de la moissonneuse lors de la récolte dans les exploitations rizicoles.

La formation de groupes d'entraide permet de palier au manque de main d'œuvre temporaire durant les pics de travail et d'en minimiser le coût. De nombreux groupes sont en place pour la pisciculture et les fermes à crevettes¹⁷. La riziculture étant en place depuis longtemps, les groupes d'entraide le sont également. Il s'agit d'une aide entre voisins (généralement 10 à 20 fermes) pour la récolte ou la préparation de la terre. Pratiquement toutes les exploitations rizicoles sont intégrées dans un groupe¹⁸. Alors qu'il s'agissait d'une entraide mutuelle il y a encore 5 ans, aujourd'hui chaque agriculteur paye pour le travail fournit, chacun devant environ 1 mois de travail par culture aux autres membres. A Kra Tum Roy en revanche les agriculteurs ne sont pas

14 See Gun, groupe de travailleur du Nord Est pour l'aire 3

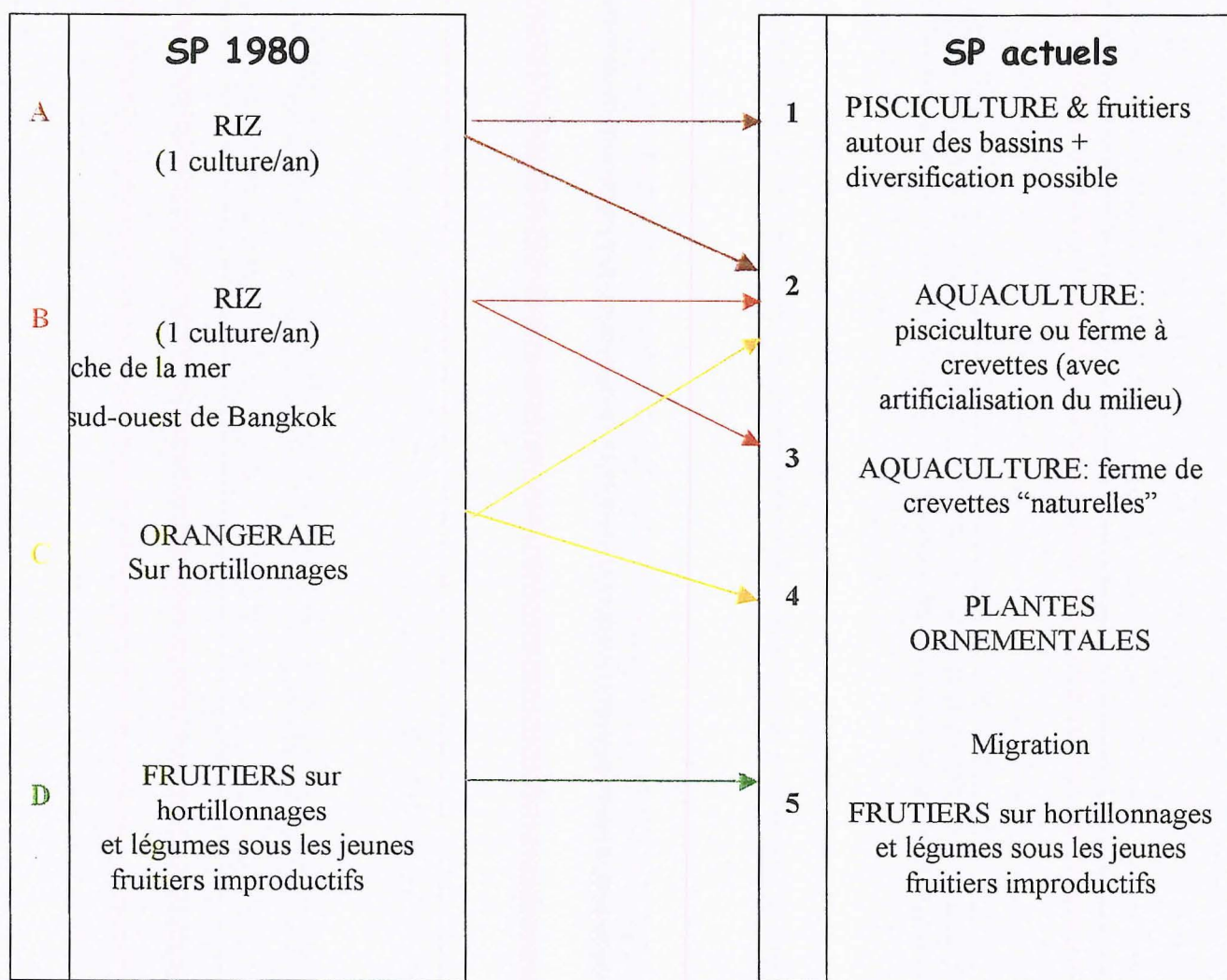
15 pour Ban Bua Thum, Bang Rak Pattana, de Nakhom Pathom pour l'aire 1

16 Khok Fad, Khlong Luang Pang, Lam Pak Chu, Khlong Sam Prawet

17 Samae Dan, Bang Phli Yai, Bang Kaew, Bang Nam Chu aire 1, aire 4 BNP pour pisciculture et poulets, Tap Yaw, SalaDang, Khlong Sam Prawet, Don Chim Phli pour les crevettes

18 aire 3 Bang Kra Tum, Kra Tum Lo, Raiking ; aire 4 Khlong Luang Pang, Tap Yaw, Khlong Sam Prawet, Kratum Roi, aire 2 Ban Bua Thum, Tha Lang, Khlong Koi.

Evolution des systèmes de production aire 1



- Tableau IV-

rétribués et se doivent mutuellement 20 jours de travail pour le semis, le passage des fertilisants et des pesticides.

Certains maraîchers s'organisent également en coopératives ou groupes d'entraides¹⁹.

On note depuis environ 5 ans, avec la récession économique, la fermeture de certaines usines et la poussée du chômage, un mouvement de retour à la terre (aire 1).

Certaines communes de nos aires d'étude²⁰ sont déclarées par la BMA « green area » (cf. Annexe 7). Il s'agit de zones où l'agriculture doit être préservée. Les usines y sont interdites de construction. Celles déjà présentes ne peuvent ni s'agrandir ni se rénover ce qui provoque à terme leur délocalisation et un retour de la main d'œuvre à la terre.

Dans certains *tambons* la main d'œuvre ouvrière provient davantage de provinces éloignées que de communes proches²¹.

III-3 Evolution des systèmes de production au sein des aires d'étude

Les systèmes de production sont identifiés à l'échelle du tambon

Pour chacune des aires les marchés de vente sont précisés dans le tableau en annexe 25

III-3.1. Aire piscicole (aire 1)

III-3.1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

L'aire piscicole se situe au sud de Bangkok, plus proche de la mer (du Golfe de Siam) que les autres aires de notre étude. Elle s'étend sur 3 *changwat* : Samut Prakan au sud-est, Samut Sakorn au sud-ouest et Bangkok. Tous les *tambons* enquêtés de cette aire se situent entre 25 et 10 km de la cote. Elle est traversée par 2 rivières dont la principale du delta : la Chao Phraya dont les méandres se retrouvent à Bangkok, et la Tha Chin, plus à l'ouest.

III-3.1.2. EVOLUTION DES SYSTEMES DE PRODUCTION

(cf. tableau IV ci contre)

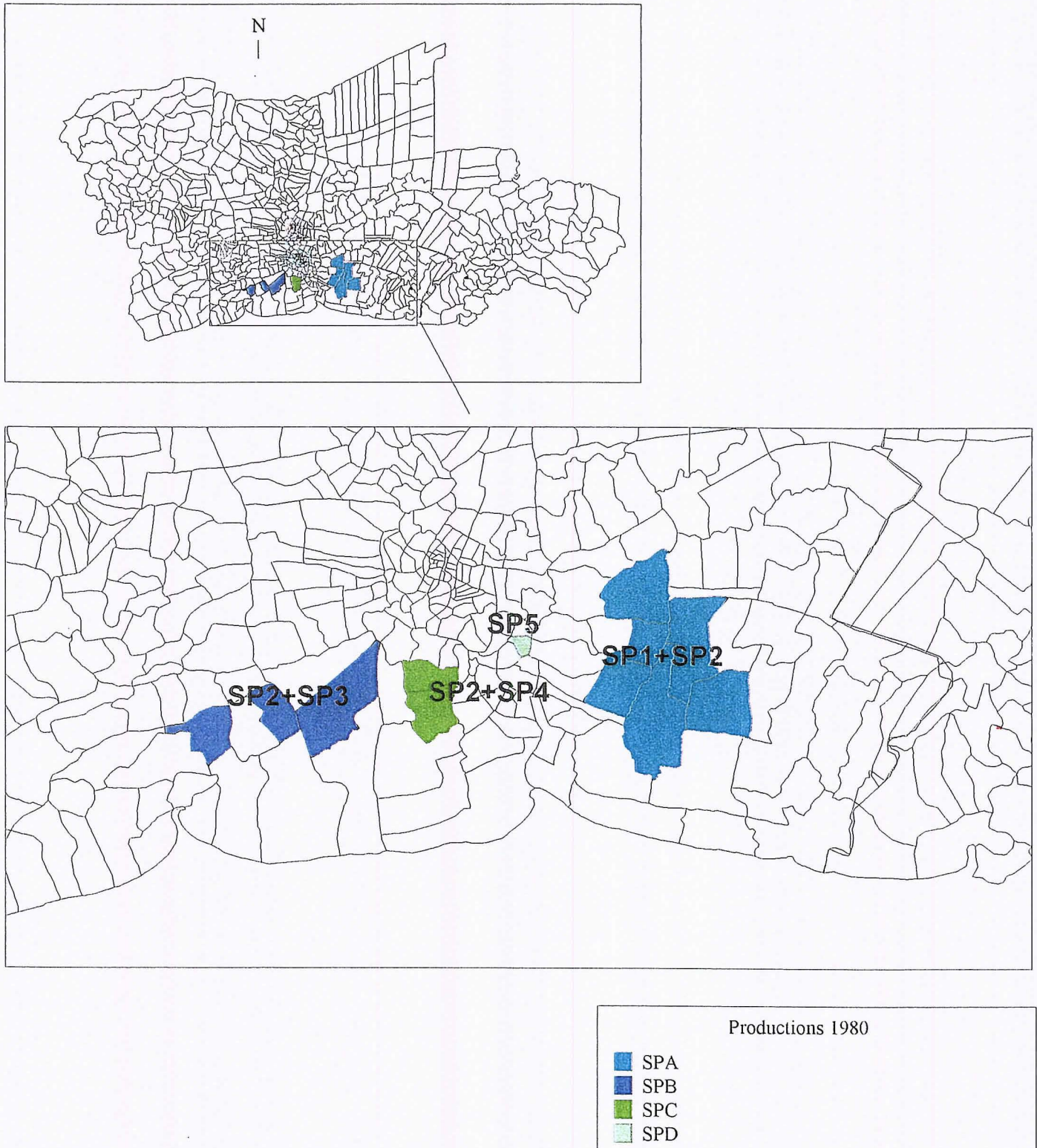
Les surfaces aquacoles²² montrent que la production principale de cette aire est l'aquaculture. Elle dérive d'un remplacement progressif du riz par la pisciculture ou les

19 Bang Phli Yai, Salaya aire 3

20 particulièrement au sein de l'aire 1, sur les communes de Prawet, bang Num Phung, Bang Phli Yai

21 Khlong Sam Prawet, Khok Fad, Tap Yaw.

Carte 9 : Evolution des systèmes de production aire 1



Source : fond de carte CIRAD. Réalisée par Gillet Virginie et Ollivier Isabelle.

fermes de crevettes. En effet, il s'agissait il y a plus de 30 ans d'une aire à dominante, voire uniquement rizicole ; un seul *tambon* (Bang Num Phung) a connu une disparition du riz plus précoce du fait de sa proximité avec Bangkok. Dans les autres *tambons*, on assiste à un arrêt progressif du riz entre 1970 et aujourd'hui selon les *tambons*.

(Cf. Carte 9 au recto)

➤ SP A :

Ce système de production, à l'origine rizicole, se situait principalement au Sud-Est de Bangkok. Les premiers *tambons* à avoir débuté la pisciculture sont ceux proches de la mer²³, puis petit à petit ceux plus au Nord, plus proches de Bangkok²⁴. On a donc le même système de production rizicole, à l'origine, qui a évolué en pisciculture (SP 1) ou en aquaculture plus généralement (SP 2) à quelques années de différence selon les *tambons*.

➔ SP 1

La pisciculture la plus anciennement implantée (30 ans), que nous avons identifiée à partir des enquêtes, se situe à Bang Phli Yai. En effet, le chef de village de ce *tambon* a pu investir grâce à la vente de son cheptel, et après conseil de l'administration agricole du *tambon*, dans la construction de bassins piscicoles. La pisciculture semble s'être répandue à partir de là : lorsque les agriculteurs pratiquant cet élevage obtenaient un bon revenu, les voisins décidaient de le pratiquer aussi (effet « tache d'huile »). Cette décision était d'autant plus rapide que les rendements de riz étaient faibles, du fait des sols salés et des intrusions salines. A ces contraintes du milieu, s'ajoute pour les *tambons* dont l'évolution des systèmes de production vers la pisciculture est plus récent²⁵ : la pollution de l'eau, la pression des rats ou la diminution des surfaces agricoles (du fait des constructions) qui provoquent encore une diminution des rendements du riz.

Les premiers agriculteurs à avoir remplacé leur rizières par des bassins piscicoles (il y a plus de 20 ans), sont ceux qui avaient le capital disponible pour le faire :

- en vendant leur élevage
- en vendant des terres
- en empruntant, avec leur terre comme garantie ; il s'agissait donc de propriétaires.

²² Lorsqu'on ne précise pas aquaculture de crevettes c'est qu'il s'agit de l'aquaculture au sens large (crevettes, poissons).

²³ Bang Phli Yai, Bang Chalong (30 ans)

²⁴ Ratcha Tava, Prawet, Dok Mai (20 ans) et Bang Keaw (10 ans)

²⁵ Ratcha Tava, Prawet, Dok Mai et Bang Keaw

Par contre, les agriculteurs qui ont effectué ce passage du riz à la pisciculture après 1980, bénéficiaient de l'aide des administrations agricoles des *tambons* ; ce qui explique que tous soient pisciculteurs aujourd'hui.

On a donc aujourd'hui un système de production piscicole avec généralement des fruitiers autour des bassins ou sur quelques hortillonnages près des maisons. La boue extraite des bassins lors du nettoyage est utilisée comme fertilisant sur les fruitiers et permet de consolider les bords de bassins). Des diversifications peuvent être réalisées pour compléter le revenu familial, avec des spéculations telles que le « water mimosa », le petit élevage (bovins, caprins, aviculture...), les poissons « exotiques », la pêche à la ligne²⁶ ou quelques légumes (lemongrass, cassia).

L'abandon du riz dans ce système de production est dû à la faiblesse des revenus, par rapport à une pisciculture plus rémunératrice.

Les fruitiers autour des bassins et parfois des maisons, sont surtout destinés à l'autoconsommation familiale (vente du surplus uniquement), car les revenus que l'on en tire semblent variables selon les années. De plus, les propriétaires refusent les plantations aux locataires (il leur faudrait rembourser tous ces investissements aux locataires s'ils décidaient de reprendre leur terre avant la fin du bail ; de plus les coûts pour rendre cette parcelle à nouveau constructible seraient importants). Enfin les intrusions salines et la pollution de l'eau peuvent expliquer leur présence en faible nombre.

Les légumes sur hortillonnages, dont le revenu est considéré comme plus faible que la pisciculture, n'existent pas ici. Les intrusions salines et les sols salés empêchent la culture de nombreuses plantes (seuls les cocotiers sont assez résistants). Mais on cite aussi le manque de main d'œuvre, de connaissance et d'intermédiaire pour expliquer l'absence de cette spéculation dans cette aire.

Dans ce système de production, la pisciculture a été préférée aux fermes de crevettes à cause de la pollution qu'elles font apparaître, du manque de connaissance (pas d'exemple de voisins) et des investissements nécessaires trop importants. Enfin, la production aquacole était très variable il y a 15 ans, alors que le savoir-faire était peu évolué.

→ SP 2

Cependant certains agriculteurs qui ont bien effectué le passage du riz à la pisciculture, transforment maintenant une partie de leur pisciculture en aquaculture de

26 Dans ces exploitations la récolte n'est pas réalisée par l'éleveur, mais par les acheteurs directement qui viennent pêcher pendant leur temps de loisir. La proximité de Bangkok devient ici un avantage puisque les citadins peuvent venir en grand nombre le week-end.

crevettes, tentés par le revenu très élevé des aquaculteurs voisins (une partie de leurs parcelles seulement à cause du risque que représentent les fermes de crevettes et parce que la surface par actif familial est plus réduite pour les crevettes). Il s'agit presque exclusivement de crevette « inland », loin de la côte ; ce qui signifie que l'eau salée doit être apportée par camion jusqu'aux bassins. Ce sont le plus souvent des propriétaires qui ont pu couvrir les investissements nécessaires, généralement par la vente de terres ou des emprunts (seuls les propriétaires ont accès à des emprunts si importants, car leur terre est leur garantie ; et la terre, en milieu périurbain où son marché est si élevé, est la meilleure des garanties).

Les rendements faibles du riz, dûs aux intrusions salines et aux sols salés ont provoqué un abandon de cette spéculation au profit de la pisciculture depuis une trentaine d'années. Aujourd'hui certains commencent à s'intéresser à l'aquaculture de crevettes, tentés par les revenus très attrayants de cette spéculation, mais seuls les propriétaires en ont la possibilité actuellement.

N.B. : on doit noter à Ratcha Tava, qu'un tiers de la surface de la commune est maintenant destiné à accueillir le nouvel aéroport de Bangkok. Cette partie était cependant celle où l'agriculture était la plus développée.

➤ SP B :

On observait ce système de production au sud-ouest de Bangkok. Comme le système SP A, ce système de production était rizicole à l'origine et est devenu aquacole.

➔ SP 2

Dans les *tambons* concernés (Cf. Carte 8), le riz est remplacé par la pisciculture et en grande partie par les fermes de crevettes depuis 5 à 10 ans, dont les revenus semblent supérieur au riz bien sûr, mais aussi à la pisciculture.

Dans certaines communes, beaucoup sont partis travailler en usine il y a une dizaine d'années (coût d'opportunité du travail en faveur de la ville), mais le chômage se faisant sentir depuis 1997 (crise et dévaluation importante du bath), nombreux sont ceux qui reviennent et pratiquent la pisciculture ou l'aquaculture de crevettes sur des terres auparavant laissées en friches à l'arrêt du riz. Le pécule qu'ils ont accumulé par ces travaux non agricoles leur permet d'investir dans une production plus « rentable » que le riz lorsqu'ils reviennent à l'agriculture.

D'autres ont vendu la surface de terre de leur parcelle pour approvisionner les constructions alors frénétiques de Bangkok. Cette vente leur a permis d'accumuler assez d'argent pour investir dans la pisciculture ou l'aquaculture. Chose rendue d'autant plus accessible que les bassins étaient déjà creusés par la vente de terre.

Alors que la pisciculture est souvent accompagnée de fruitiers ou autre diversification (élevages...), les fermes à crevettes ne sont généralement associées à aucune autre spéculation (lorsqu'elles sont mises en place par des personnes qui reviennent à la terre après un travail non agricole) à cause de leur exigence en main d'œuvre et de leur revenu très important.

➔ SP 3

Malgré la quasi-uniformité du système d'élevage des crevettes (pratiques décrites au recto de la page 74), on observe toutefois dans la partie très proche de la mer, des crevettes « plus naturelles ». Ces exploitations résultent d'un passage du riz à l'aquaculture de crevettes plus ancien qu'ailleurs (15 ans). Des essais d'aquaculture plus intensive (alimentation d'usine, aérateur...) au départ, ont donné des résultats assez mauvais pour que les exploitants décident d'abandonner cette méthode qui nécessite des consommations intermédiaires très importantes, pour une méthode « plus naturelle » : eau salée des canaux, nourries par le plancton apportés avec l'eau (Cf. Annexe 8).

Les rendements faibles du riz ont provoqué le départ des agriculteurs pour la ville ou la vente de terre de leur parcelle. Dans les 2 cas, le pécule accumulé (soit par le travail, soit par la vente) leur a permis d'investir quelques années plus tard dans l'aquaculture (crevettes ou pisciculture).

➤ SP C :

➔ SP 4 & 2

Le système de production SP 4 dérive du système de production SP C de 1980. Alors que l'aquaculture remplace au fur et à mesure le riz dans les autres systèmes de production, à Bang Mod et Tung Kru, le riz est d'abord remplacé, il y a 20 ans, par des orangeries. Elles déclinent ensuite, pour être quasi-inexistantes aujourd'hui. Les orangers ont, en effet, un rendement faible après plusieurs cultures : le sol est moins riche en éléments fertilisants et les intrusions salines affaiblissent les arbres. Les fermes à crevettes (SP 2) et les plantes ornementales en particulier les orchidées (SP 4) (cf. Annexe 9) les remplacent depuis une dizaine d'années. Le choix entre ces 2 nouvelles spéculations dépend de l'emplacement des parcelles : si elles sont près d'un canal peu

pollué, l'aquaculture sera choisie, alors que près d'un canal pollué les plantes ornementales seront plus adaptées pour utiliser l'eau courante. Bien entendu, l'intérêt et les connaissances de l'exploitant pour l'une ou l'autre de ces spéculations étaient déterminants dans le choix, contrairement au niveau d'investissement, très élevé dans les 2 cas.

Les investissements nécessaires à l'aquaculture ou aux fermes de plantes ornementales sont permis par une accumulation de capital des exploitants lorsque les orangeries rapportaient encore. Quelques arboriculteurs ont préféré déménager plutôt que d'abandonner cette spéculation ; on les retrouve aujourd'hui dans l'aire 4 à Khok Fad.

Les statistiques du DOA montrent peu ou aucune aquaculture dans ces 2 *tambons* ; en revanche, ils montrent que les fruitiers et plantes ornementales sont censés être dominants sur ces *tambons*. Cependant, sur le terrain les fermes de crevettes et les piscicultures sont nombreuses et représentent la majeure partie de l'agriculture en place. On s'aperçoit donc ici que les statistiques ne prennent pas en compte l'aquaculture.

Le riz a été remplacé il y a 20 ans par les orangeries, qui ont décliné progressivement jusqu'à aujourd'hui et laissent place à de l'aquaculture de crevettes ou des plantes ornementales.

➤ SP D :

➔ SP 5

Le système de production 5 un peu spécifique dérive directement du système de production D de 1980. On le trouve uniquement à Bang Nam Phung (cf. Carte 9) parmi les *tambons* enquêtés.

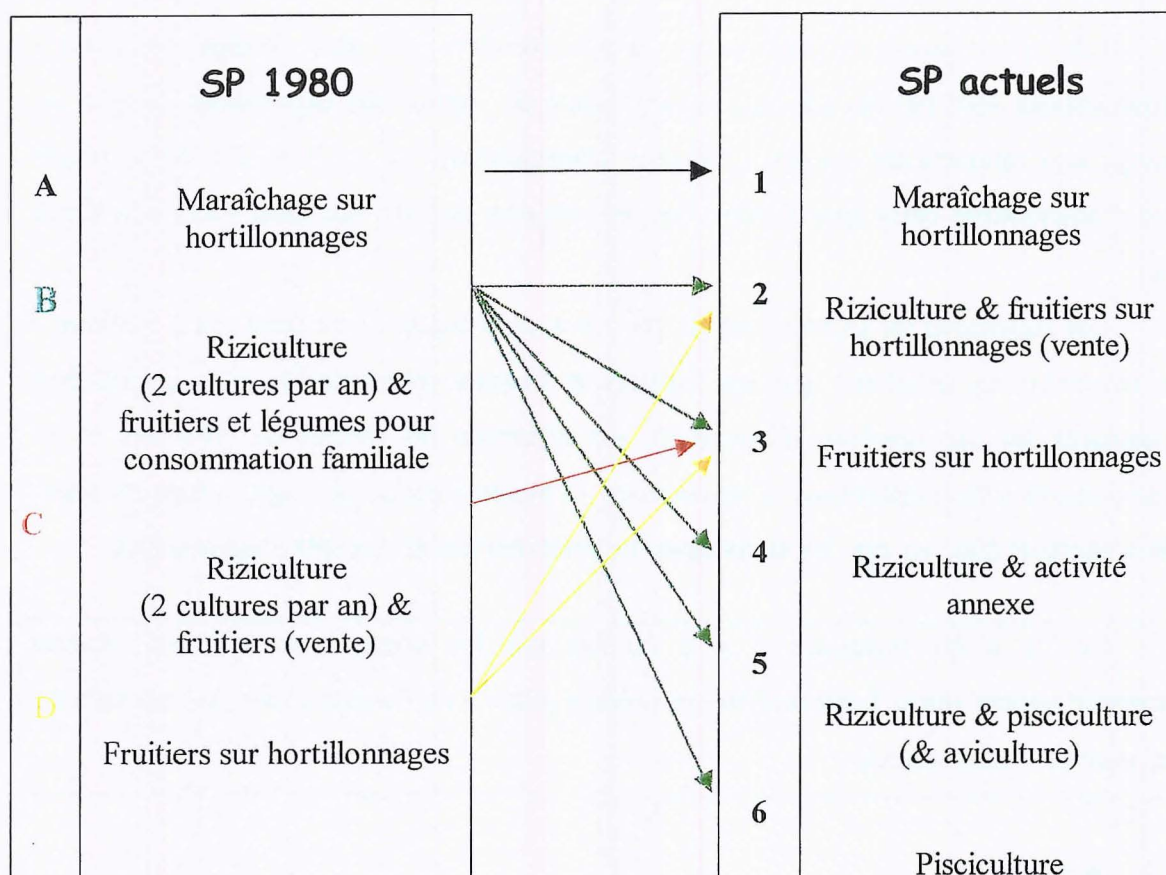
Ici la dynamique, c'est-à-dire le passage du riz à l'aquaculture, qu'on retrouve dans tous les autres systèmes de production n'existe pas. On a regroupé cette commune dans cette aire pour une question géographique de localisation.

L'agriculture de Bang Nam Phung est dominée par les fruitiers sur hortillonnages et parfois quelques légumes pour l'autoconsommation en dessous des fruitiers. Mais elle ne représente qu'une très faible surface de la commune.

Des terres, achetées par le gouvernement pour éviter de nouvelles constructions et en faire à terme un parc, sont actuellement en friches.

Ce système de production à dominante fruitière existe depuis plus de 20 ans. Les variétés de fruitiers cultivées ont été modifiées il y a une dizaine d'années suite à des

Evolution des système de production aire 2



- Tableau V-

inondations (les durians ont péri) et des problèmes de ravageurs : les cocotiers ont été abandonné et remplacé par des manguiers, des jackiers et des satols (cf. annexe 11).

Les « agriculteurs » pratiquant ce système de production sont tous double actifs. La disparition du riz est très ancienne, sans toutefois pouvoir précisément la dater.

La dynamique présente dans toute l'aire 2 a ici été modifiée sous la pression urbaine plus importante. Même si Bang Nam Phung n'appartient pas à la BMA, Bangkok est extrêmement proche : sur la rive opposée de la Chao Phraya.

La pollution très présente il y a encore 10 ans, a été largement réduite grâce à la construction d'une digue sur le méandre de la Chao Phraya qui sépare cette commune de la BMA. L'agriculture qui déclinait auparavant de manière très importante, se maintient aujourd'hui sur de très petites surfaces autour des habitations.

La pression urbaine a ici totalement modifié la dynamique agricole qui domine le reste de l'aire 2. Les fruitiers sur quelques hortillonnages autour des habitations représentent ce que l'agriculture peut devenir en milieu très urbanisé.

III-3.2. Aire maraîchère et fruitière (aire 2)

III-3.2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

L'aire se situe au nord de la ville de Bangkok et couvre les provinces de Bangkok même, de Pathun Thani au nord et Nakhon Pathom à l'ouest. Le fleuve de la Chao Phraya traverse cette aire.

III-3.2.2. EVOLUTION DES SYSTEMES DE PRODUCTION

(cf. tableau V ci-contre)

(cf. Carte 10 au recto).

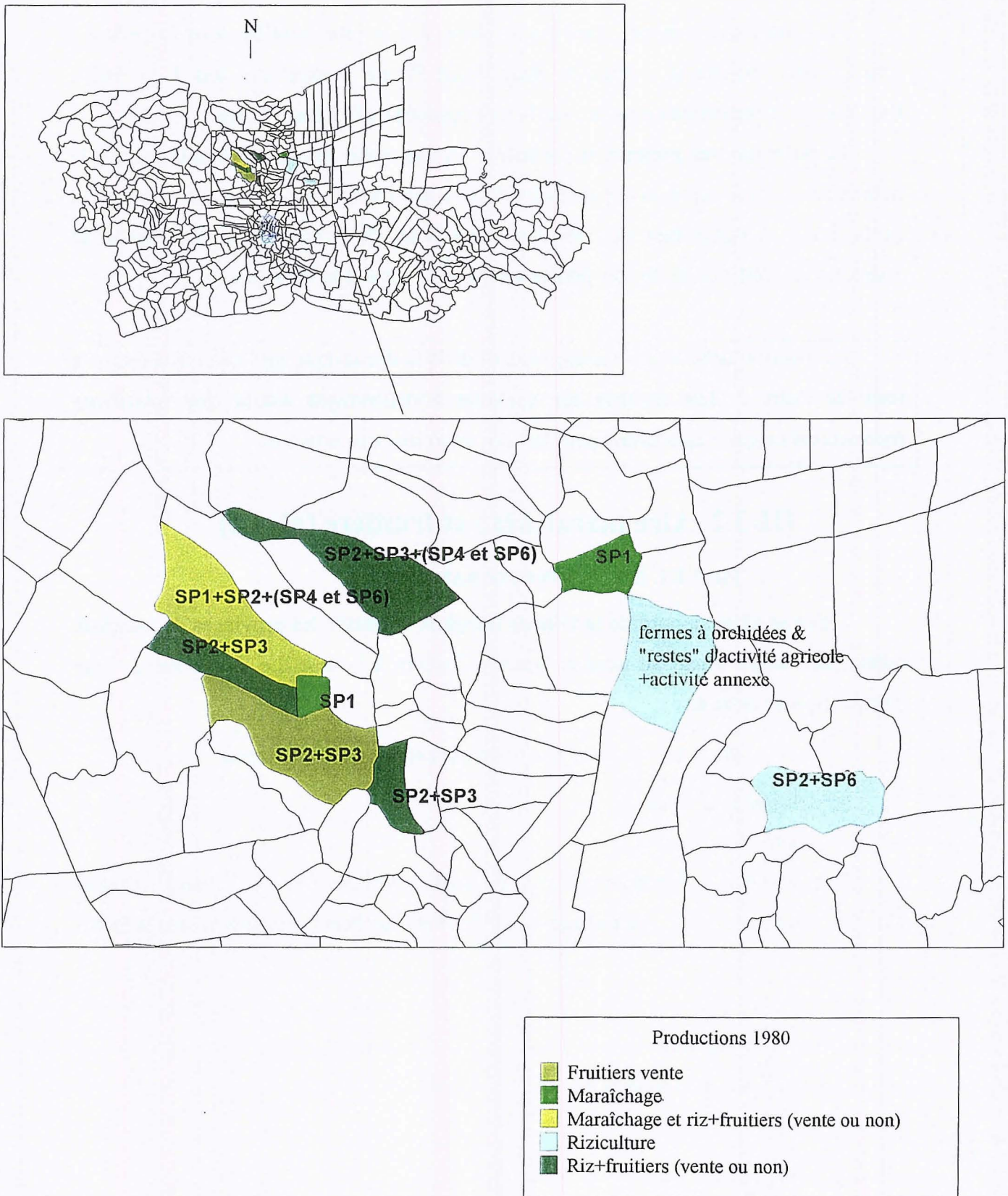
Cette aire était à dominante rizicole il y a une vingtaine d'années²⁷ mais il existait déjà des communes où le maraîchage ou les fruitiers sur hortillonnages étaient présents (dominant ou pas).

La riziculture est pratiquée avec 2 cultures par an depuis une vingtaine d'année²⁸ ou plus selon les communes (une trentaine d'année à KK). De manière générale les variétés pour passer à 3 cultures par an sont disponibles mais peu d'exploitants vont au-

27 communes de Ban Bua Thum, Khlong Koi, Bang Rak Yai, Tha Lang

28 Ban Bua Thum

Carte 10 : Evolution des systèmes de production aire 2



Source : fond de carte CIRAD. Réalisée par Gillet Virginie et Ollivier Isabelle.

delà de 2 récoltes dans l'année. Ce choix s'explique par la volonté de conserver une période de jachère assez longue.

➤-SPA :

Les systèmes de productions « maraîchage sur hortillonnages » (cf. Annexe 10 & 11) actuels dérivent des systèmes déjà présent il y a plus de 60 ans.

➔ SP1

Depuis plus de 60 ans cette production est principalement le fait de la population d'origine chinoise. Ces migrants sont arrivés au sein de certaines communes de l'aire²⁹ par voie fluviale et se sont implantés le long des grands canaux. La proximité de ces cours d'eau est garante d'une irrigation tout au long de l'année et d'un accès facile et rapide aux marchés conditions nécessaires au maintien d'une culture telle que le maraîchage.

Si la riziculture a régressé voire disparue³⁰ au profit des usines et habitations dans les communes très urbanisées (les parcelles rizicoles ont été vendues, les jeunes ont opté pour le travail en usine et n'ont pas repris les exploitations familiales) les exploitations pratiquant le maraîchage se sont maintenues le long des canaux. En effet cette culture permet d'obtenir un revenu suffisant sur une petite surface et peut donc se maintenir même au sein d'une commune très urbanisée où les surfaces agricole sont extrêmement réduites.

Encore de nos jours cette culture reste principalement réservée à la population chinoise. En effet les pratiques se sont transmises, les enfants reprenant les exploitations familiales. De plus des réseaux de vente se sont mis en place depuis des décennies. Il existe une relation de confiance avec les intermédiaires qui peuvent accorder des crédits pour l'achat d'intrants, fournir des terres. Lors des pics de travail (moments de récolte) les exploitations voisines pratiquent l'entraide.

Le maraîchage sur hortillonnages pratiqué depuis des décennies par la population d'origine Chinoise est la seule agriculture à se maintenir, le long des canaux, dans des communes très urbanisées.

29 SanoRoi, Ban Mai 80 à 100%, Ban Bua Thum 15% des surfaces agricoles de nos jours. Le gouvernement promettait des terres à louer disponibles pour les immigrés dans le but d'augmenter la population nationale.

30 il y a plus de 30 ans à Ban Mai, Sano Roi



Maraîchage sur hortillonnages. Des pailles de riz sont disposées sur les planches avant l'implantation de certaines cultures.



L'arrosage des billons est réalisé à l'aide d'une pompe placée sur un bateau.

➤ **SPB :**

La plupart des exploitations pratiquaient la riziculture seule il y a 20 ans avec quelques fruitiers le long des canaux, au bord des parcelles ou sur hortillonnage à côté des habitations pour l'autoconsommation ³¹.

➔ **SP2**

Les surfaces de fruitiers sur hortillonnages ont augmenté ou ont été construites sur certaines parcelles et la production est aujourd'hui destinée à la vente. Les principales variétés sont le manguiers, le cocotier, bananiers et le papayer.

D'une manière générale, au sein des communes, la surface de fruitiers sur hortillonnages augmente depuis 10-15 ans alors que celle de la riziculture diminue. En effet, les parcelles en riz sont vendues en premier lors de l'arrivée de l'urbanisation car elles sont les plus éloignées des habitations, les plus faciles à vendre (il n'est pas nécessaire d'arracher les arbres avant la construction). **L'arrivée de la ville induit donc la diminution des surfaces rizicoles et offre un nouveau marché pour les fruits.** En effet, la population augmente et des constructions se mettent en place. Les fruits peuvent être directement vendus sur les marchés locaux ou au sein des groupes de villas et immeubles nouvellement construits. **Les fruitiers deviennent plus rentables que le riz sur des surfaces plus réduites.**

Le plus souvent des parcelles sont encore conservées en riz en association avec l'arboriculture. Ceci s'explique par plusieurs facteurs. Localement le manque de main d'œuvre agricole (lié à l'arrivée d'industries drainant la main d'œuvre) ne permet pas d'investir uniquement dans l'arboriculture. De plus les fruitiers se trouvent uniquement sur des terres en propriété. La culture du riz est parfois la seule possible sur des terres en location. En effet, le propriétaire peut refuser la plantation d'arbres (s'il veut vendre pour des constructions par la suite) ou tout aménagement qu'il aurait à rembourser s'il récupère la terre avant la fin de la promesse de location. Il arrive qu'un exploitant possédant un verger de fruitiers mette à profit le temps de travail libre et loue une parcelle en riziculture.

Le maintien de cette culture vient aussi d'une volonté de diversification et de sécurisation du revenu, les fruitiers offrant un revenu variable. En effet, les surfaces de riz augmentent lorsqu'il existe des problèmes avec les fruitiers.

31 Communes de Ban Bua Thum, Bang Rak Pattana, Bang Rak Noi, Khlong Koi

→SP4

La riziculture est parfois maintenue malgré sa part minime dans le revenu familial. Des exploitants ayant eu une entrée importante d'argent il y a 5 ans lors de la vente de terre ont investi dans d'autres activités mais conservent des parcelles en riz. Il peut s'agir d'une réserve foncière mais il est plutôt question de préserver une tradition, conserver une culture pratiquée depuis des générations. Il en est de même pour certains ayant opté pour le travail en usine mais entretenant toujours une parcelle louée depuis des générations par la famille (Ban Bua Thum).

Sur certaines communes (Khlong Koi) les exploitants ont vendu leur terre rizicole à de gros entrepreneurs et continuent, en attendant des constructions, à cultiver la terre vendue.

→SP5 ou SP6

Quelques systèmes de production piscicoles se rencontrent dans l'aire. Ils dérivent de systèmes de production rizicoles possédant quelques fruitiers pour l'autoconsommation ou sont le fait de nouveaux migrants.

Depuis 4 ou 5 ans, quelques propriétaires ont investi dans cette spéculation. Ils sont influencés par des exploitations d'autres communes, où la pisciculture permet d'obtenir un bon revenu. Ces exploitants sont souvent jeunes et possèdent le capital nécessaire à l'investissement.

Ainsi sur la commune de Bang Bua Thum, la pisciculture se trouve seule ou en association avec le riz (10% des terres agricoles). La proportion n'augmente pas car depuis 1 ou 2 ans les prix de vente du poisson semblent baisser. A Khlong Koi, la pisciculture est apparue il y a environ 8 ans (associée à de l'aviculture). Elle est le fait de quelques propriétaires ayant vendu la terre de surface de leurs parcelles à des entrepreneurs pour des constructions (on rencontre 3 ou 4 grandes exploitations uniquement piscicoles).

D'une manière générale cette culture se développe peu dans l'aire d'étude 2. Il n'y a pas de marché présent³² ou le parcellaire est parfois trop limité³³.

➤ SPB, SPC, SPD :

Le système de production fruitiers seuls sur hortillonnage peut dériver de plusieurs systèmes de production présents il y a 20 ans. Il peut s'agir d'exploitations anciennement rizicoles et possédant des fruitiers pour la consommation familiale ou

32 SR

33 BRK

destinés à la vente qui, après la vente de leur terre rizicole, conservent uniquement les vergers qu'elles agrandissent³⁴. Il peut également s'agir d'exploitations déjà uniquement productrices de fruits pour la vente il y a 20 ans³⁵

→SP3

Les fruitiers sur hortillonnages pour la vente étaient associée à la riziculture il y a 20 ans³⁶. Aujourd'hui l'arboriculture est devenue l'unique production des exploitations concernées pour des raisons différentes au sein de chaque commune.

A Bang Mai les surfaces rizicoles ont disparues du fait de la trop forte pression urbaine diminuant les surfaces. Les surfaces en fruitiers ont également diminué lors des inondations exceptionnelles de 1995 et du fait de la montée de l'urbanisation. Il subsiste toutefois des vergers sur de petites surfaces le long des canaux principaux de la commune.

Il y a 20 ans les fruitiers sur hortillonnages étaient la principale production sur la commune de Bang Rak Noi car le parcellaire était trop limité pour la riziculture. Les exploitations possédaient des parcelles en riz mais elles se trouvaient plus éloignées (sur une autre commune) et ont été les premières vendues pour des constructions. Les exploitants ont donc uniquement conservé les vergers. Les variétés sont différentes de celles rencontrées il y a 20 ans car les inondations de 1995 ont vu la disparition des durians.

A Khlong Koi l'arboriculture seule existait déjà il y a 20 ans. Si certaines exploitations ont préféré diversifier leur production à la suite des dégâts importants subits par les fruitiers d'autres ont conservé l'arboriculture seule.

➤SPD :

→SP2

Le système de production riziculture associé à des fruitiers peut dériver d'un système de production uniquement arboricole il y a 20 ans.

Ce cas se présente sur la commune de Khlong Koi. La production de fruits était dominante il y a 20 ans. Mais les inondations de 1995 ont vu localement la réduction des surfaces en fruitiers. Les dégâts sur les arbres ayant été importants, certaines parcelles destinées à l'arboriculture ont alors été semées en riz. **Des exploitations pratiquant l'arboriculture seule il y a 20 ans ont donc diversifié leur production à**

34 Bang Rak Noi, Bang Rak Pattana, Ban Mai, Khlong Koi

35 Khlong Koi, Bang Rak Noi

36 Sur les communes de Ban Mai, Bang Rak Noi, Khong Koi, Bang Rak Pattana

cette époque et pratiquent aujourd'hui l'arboriculture associée à la riziculture afin de sécuriser leur revenu.

Quelque soit la raison du maintien de la riziculture, il n'est possible que si les surfaces restent suffisamment importantes. Dans l'aire les surfaces moyennes des parcelles de riz sont de 17 rai, contre 8 rai pour les fruitiers, et 5 rai pour le maraîchage.

Face à l'arrivée de la ville la tendance est à la diminution de la riziculture (les terres rizicoles sont vendues en premier, le riz rapporte moins que d'autres spéculations surtout sur des surfaces réduites) au profit de l'arboriculture (dans les zones où les fruitiers étaient déjà cultivés le long des canaux, sur le bord des champs ou déjà présent sur hortillonnages) ou du maraîchage (dans des zones où cette culture existe depuis des décennies).

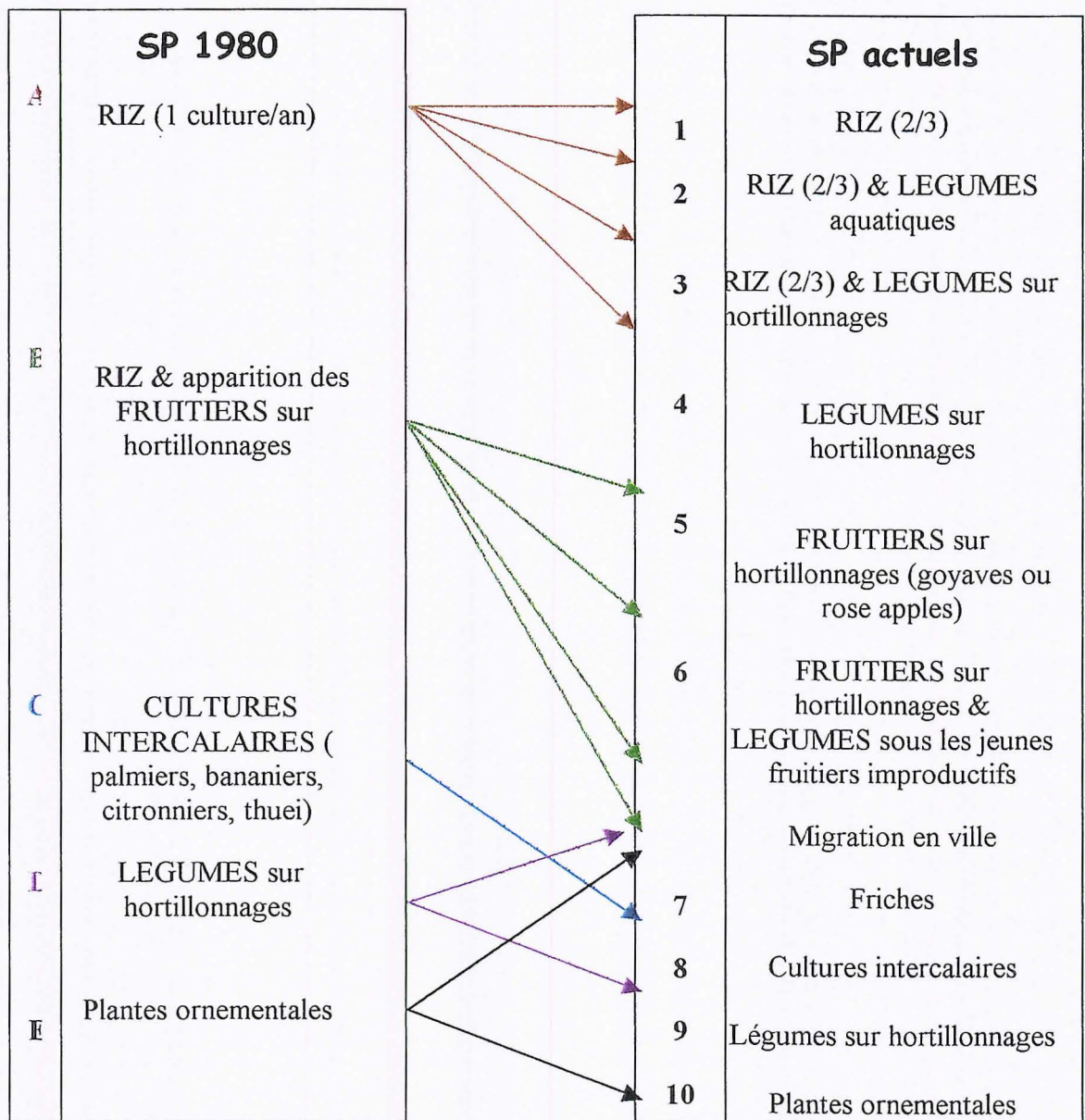
Lorsque la pression urbaine devient très forte le maraîchage, s'il est déjà présent, peut se maintenir le long des canaux principaux (cette culture est suffisamment rémunératrice sur une petite surface et les bassins de décantation, la mise en place de stations d'épuration au sein des usines permettent de minimiser les risques de pollution). Les vergers de fruitiers peuvent également être présent le long des axes d'irrigation³⁷.

Si le maraîchage n'est pas présent dans la zone, une autre agriculture rémunératrice sur de petites surface se maintient uniquement le long des canaux d'irrigation. Il peut s'agir de fermes à orchidées. En effet, l'accès à l'eau n'est plus possible lorsque l'on s'éloigne des canaux du fait des constructions ou l'eau est trop polluée pour d'autres productions. Loin des *khlongs* quelques parcelles peuvent subsister en culture mais sont irriguées uniquement par l'eau de pluie. Les cultures peuvent être des légumes aquatiques, de la pisciculture, des fruitiers sur hortillonnages. Mais les exploitants possèdent toujours une activité annexe (commerce, apport d'argent par les enfants pour les retraités).

Une commune telle que Thalang présente toutes les étapes de régression de l'agriculture face à la montée de la pression urbaine. Au sein de la majorité des villages formant cette commune, les constructions et usines ont pris entièrement le pas sur les surfaces agricoles. Les propriétaires ont peu à peu vendu leurs terres. Il reste 2 villages (proches de canaux principaux, appartenant anciennement à la zone verte) où

37 Ban Mai 20%

Evolution des systèmes de production aire 3



- Tableau VI-

pisciculture et riziculture sont encore présents (en association). Il y a une quinzaine d'année les propriétaires ont vendu les parcelles les plus éloignées des canaux et investi sur les terrains proches dans la pisciculture (grâce au capital obtenu par la vente). Ils gardent encore les rizières mais les vendent en priorité.

III-3.3. Aire fruitière (aire 3)

III-3.3.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

L'aire 3 se situe à l'ouest de Bangkok. Elle s'étend sur 3 *changwat* : Nakhom Pathom, Nonthaburi et la partie Ouest du *changwat* de Bangkok. Cette aire est traversée par la *Maenam* (rivière) Tha Chin. Les *tambons* enquêtés se situent entre 25 et 50 km de la côte du Golfe de Siam. On peut considérer qu'à cette distance, les influences marines ne se font plus sentir dans les eaux de la *Maenam* Tha Chin et que la salinité dans ses eaux est proche de 0g/l (M. Pignon, 1997).

III-3.3.2. EVOLUTION DES SYSTEMES DE PRODUCTION

(Cf. tableau VI ci-contre)

(Cf. carte 11 au recto)

➤ SP A :

Du riz (1 culture par an) il y a 20 ans dérivent 4 SP actuels différents.

➔ SP 1 : riz (2 à 3 cultures par an)

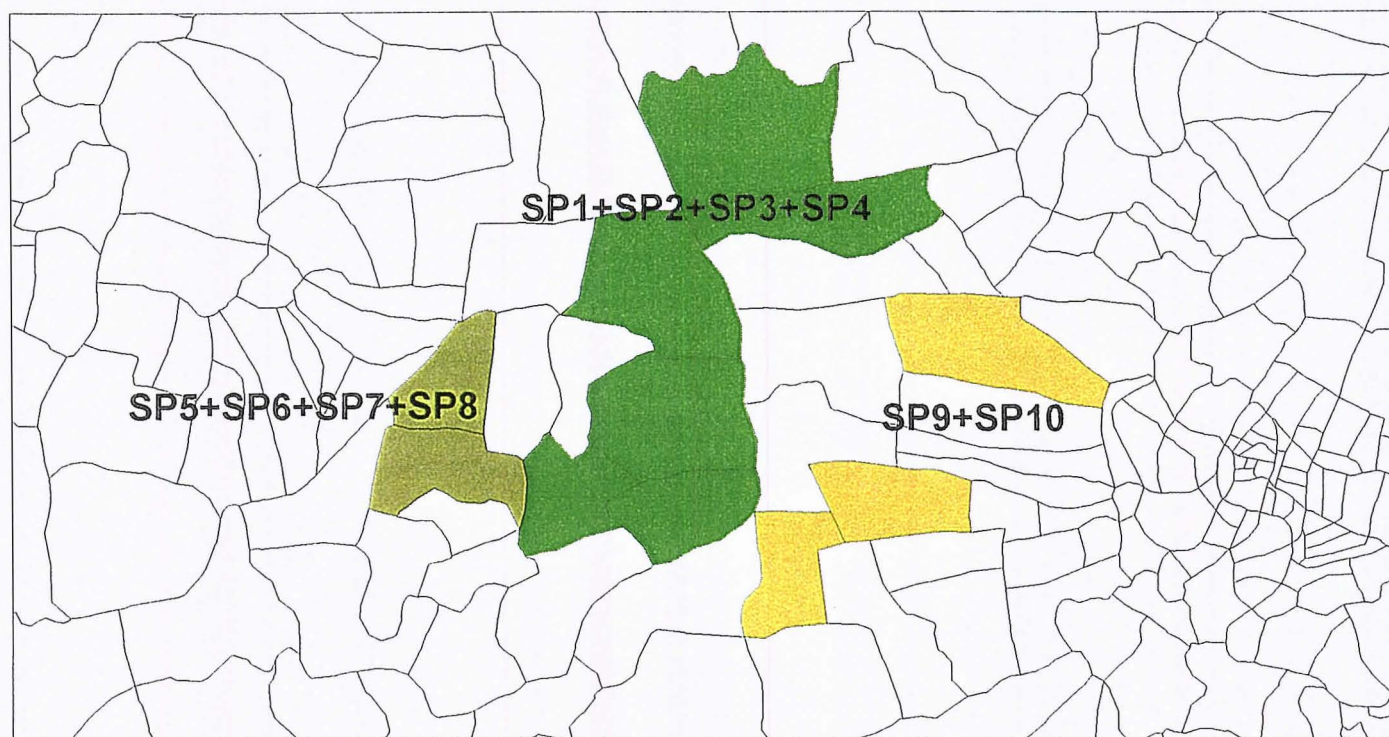
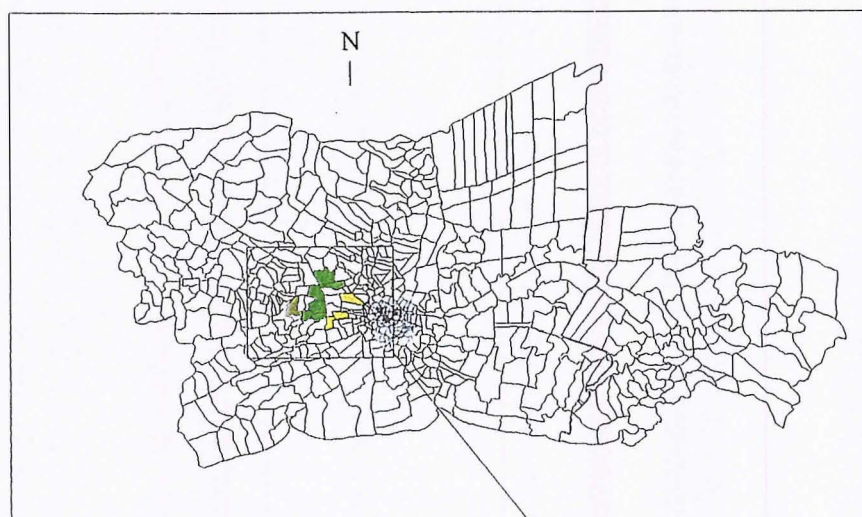
Ce sont généralement des locataires auxquels les propriétaires n'accordent pas leur autorisation pour réaliser des investissements sur leurs parcelles (creusement de bassins, plantations). Ils ne peuvent donc ni planter de fruitiers, ni creuser d'hortillonnages pour le maraîchage.

Ils ne produisent pas de légumes aquatiques (qui ne nécessitent pas d'investissement supplémentaire par rapport à une rizière) parce qu'ils n'ont pas d'exemple dans leur voisinage ou parce qu'ils sont âgés et ne désirent donc pas se lancer pour quelques années seulement dans une nouvelle culture.




➔ SP 2 : riz (2 à 3 cultures par an) + Légumes aquatiques

A coté du riz en place, sont apparus dans certains *tambons* les légumes aquatiques (water mimosa en particulier) il y a 10 ans, sauf à Salaya il y a 20 ans. Dans ce dernier *tambon*, l'origine de leur mise en place revient à une femme migrante dont les parents

Carte 11 : Evolution des systèmes de production aire 3



Productions 1980

-  Riziculture
-  Riziculture + début de fruitiers et cultures intercalaires
-  Maraîchage sur hortillonnages ou ornementales

en cultivaient pour l'autoconsommation. Elle a adapté leur technique aux rizières et les commercialisé.

La diversification par les légumes aquatiques (water mimosa et water convolvulus), a plusieurs avantages : aucun investissement n'est nécessaire et les revenus sont plus fréquents qu'avec le riz. Cependant, seuls ceux qui avaient un exemple dans le voisinage, ont été tenté par cette production et en avaient les connaissances.

→ SP 3 : riz (2 à 3 cultures par an) + Légumes sur hortillonnages

Les légumes sur hortillonnages pour l'autoconsommation, et parfois la vente du surplus, sont apparus il y a 5 ans du fait de l'incitation au maraîchage de l'administration agricole des *tambons*. Les riziculteurs (la plupart à 2 cultures de riz par an) occupent ainsi le temps de jachère du riz. Un des critères retenu pour le choix des variétés de légumes est la faible demande en main-d'œuvre (sont choisies les variétés qui nécessitent peu de pesticides et ont un cycle cultural long).

Seuls les propriétaires peuvent en cultiver du fait des hortillonnages refusés aux locataires par les propriétaires. On observe donc 2 types d'exploitations maraîchères : quelques "grands" propriétaires qui ont remplacé une partie de leurs rizières par des légumes sur hortillonnages (une partie seulement, du fait d'une surface maximale par actif familial réduite pour les légumes par rapport au riz), d'un côté, et de l'autre des exploitations rizicoles (sur des terres en locations) qui ont quelques hortillonnages autour des habitations (dont ils sont propriétaires).

→ SP 4 : Légumes sur hortillonnages

Ce n'est le fait que de petits propriétaires qui ont remplacé toutes leurs rizières par des hortillonnages pour les légumes, ayant suffisamment de main d'œuvre dans la famille pour assurer l'entretien des légumes sur toute la surface de leur exploitation. Ils peuvent cependant prendre des saisonniers pour les pics de travaux tels que la récolte. Tout comme le système précédent la volonté de l'administration agricole des *tambons* d'inciter au maraîchage (depuis 5 ans) est à l'origine de ce changement de cultures (l'origine des exploitants est majoritairement Thaï). Des "séminaires" ont été organisés à KU pour convaincre et informer les agriculteurs sur les pratiques, ainsi que des visites de fermes maraîchères dans d'autres régions. De plus, l'administration agricole distribue gratuitement des graines pour les agriculteurs qui débutent cette production.

Enfin, on peut penser que l'influence de l'aire 2 maraîchère plus au nord n'est pas négligeable sur cette volonté de l'administration agricole.

Pour ces 4 systèmes de productions actuels, le riz reste globalement dominant en surface. Le passage de 1 à 2 cultures de riz par an s'est réalisé grâce à l'administration agricole qui a fourni aux agriculteurs les graines de nouvelles variétés à cycle plus court (non photopériodiques) il y a entre 20 et 10 ans. Aujourd'hui encore, elle aide les riziculteurs à maintenir leur production en place en fournissant des graines de nouvelles variétés aux agriculteurs désireux de les essayer (variétés à cycle plus court, qui germent à 100%...). **Le choix de cette spéculation est influencé par les parents avant tout.**

La 3^{ème} récolte de riz par an n'est pas systématique du fait des coûts importants pour l'irrigation ou pour assécher les rizières en saison des pluies (donc en zones basses), les pesticides et fertilisants en plus grande quantité que pour les autres récoltes, et les travailleurs en rapport avec un faible prix de vente.

La pisciculture est inexistante dans cette aire d'étude, car le coût d'investissement au départ (creusement) est jugé trop important et des problèmes de voisinage lors du rejet des eaux dans le canal qu'elle entraînerait.

➤ SP B :

Du système de production SP B de 1980 dérivent 3 systèmes de production actuels :

➔ SP 5

Le système de production SP 5 est dominé par des fruitiers sur hortillonnages dans les *tambons* Hom Kret et Tha Talaat (cf. carte 11). Les variétés les plus courantes sont les « rose apples » et les goyaves³⁸.

Dans les *tambons* Hom Kret et Tha Talaat, le riz à une seule culture par an a disparu dans les années 70-80 sur la rive Ouest de la Tha Chin ; moment où débute les fruitiers sur hortillonnages. C'est aussi le moment des départs nombreux de la campagne vers la ville pour travailler en usine. L'arrivée de ces hortillonnages est due à la construction de nouvelles routes, qui ont amené avec elles les intermédiaires fruitiers. Ces derniers ont incité à la mise en place de cette culture. Le remplacement du riz par les fruits a eu lieu d'autant plus rapidement que les agriculteurs préféraient avoir un revenu plus fréquent (que le riz) grâce aux fruits.

38 200 raï de ce fruit sont destinés à l'export dans les *amphoes* Sam Pran et Nakhom Chai Si : *tambons* Hom Kret, Raiking, Bang Thoy, Khoun Khaya, Bang Chang Nuang



Cultures intercalaires à plusieurs strates : palmiers, bananiers et pamplemoussiers au-dessous, et la *thuei* près du sol.

Le riz a été remplacé un peu plus tardivement dans les terres plus élevées, avec moins de canaux que sur les terres plus basses, sur la rive droite de la Tha Chin.

Il n'existe plus aujourd'hui de riz dans ces *tambons*. Ce changement de production a été facilité par le fait que de nombreux agriculteurs sont propriétaires dans ces *tambons*.

➔ SP 6

Il ne s'agit que d'une variante du SP 5. Des légumes sont parfois cultivés en dessous des jeunes fruitiers et donc improductifs; il s'agit de légumes tels que les aubergines, les concombres, les « angle loofah », les « yard long bean », et parfois piments et coriandre. Cela permet aux arboriculteurs de percevoir des revenus réguliers, en attendant la future production des fruitiers.

➔ SP 7

Actuellement les premières terres en fruitiers (sur la rive gauche) sont principalement en friches et attendent le retour à une meilleure économie pour reprendre les projets de construction en cours. Le phénomène d'urbanisation semble avoir été plus précoce sur la rive gauche de la Tha Chin (plus proche de Bangkok) avec les étapes : riz, fruitiers incités par les intermédiaires lors de la construction de nouvelles routes, vente des terres pour la spéculation foncière et construction. Sur la rive droite ce phénomène est plus tardif et l'étape de vente des terres n'a pas encore débuté.

La construction des routes en 1970-80 a provoqué l'arrivée, dans les *tambons* Hom Kret et Tha Talaat, d'intermédiaires fruitier. L'arrêt du riz résulte d'une incitation de ces derniers à produire des fruits. D'autres ont préféré partir en ville plutôt que de poursuivre l'agriculture.

Des parcelles fruitières de la rive gauche de la Tha Chin ont maintenant été vendues et sont en friches. Certains arboriculteurs cultivent des légumes sous les jeunes plantations improductives.

➤ SP C :

➔ SP8

Le système de production SP 8 dérive, sans modification depuis 1980, du SP C ; il est caractérisé par des cultures intercalaires de fruitiers sur hortillonnages à plusieurs strates : les palmiers, les bananiers et pamplemoussiers en-dessous, et enfin près du sol,



Ferme d'orchidées protégées du soleil par des filets et arrosées à l'aide de sprinklers.



Clones d'orchidées.

la *thuei* (cf. annexe 11) généralement. Hom Kret est réputé pour la qualité de ses pamplemousses; c'est donc une des variétés de fruits qu'on retrouve en plus grand nombre.

Ce système est ancien (plus de 20 ans) et n'est conservé aujourd'hui que par des agriculteurs âgés qui reçoivent des rentes de leurs enfants ou par des agriculteurs qui vendent directement leur production et parfois la transforme (confection de dessert) auparavant.

Les cultures intercalaires traditionnelles dans ces *tambons*, n'est aujourd'hui conservé que par des agriculteurs âgés ou par des personnes vendant directement leur production (avec parfois un ajout de valeur par transformation).

Pour les systèmes actuels dérivant des systèmes B et C de 1980, le choix de réaliser des fruitiers est principalement influencé par les parents ou les voisins.

La pisciculture n'existe pas dans cette région, apparemment du fait de la pollution qu'elle entraîne par ses rejets et donc des problèmes de voisinage qu'elle peut engendrer. Quant au maraîchage, il semble trop demandeur en main-d'œuvre. Ce sont des exploitations qui emploient peu de travailleurs en dehors de la famille généralement.

➤SP D & E :

➔SP9 et SP10

Des systèmes de production SP D et E, dérivent respectivement les systèmes de production SP 9 et 10, dans la partie la plus proche de Bangkok de l'aire 3. **Ces systèmes sont spécifiques : ils ne suivent pas la dynamique homogène de l'aire.** Cette dynamique a été modifiée, là aussi, sous l'effet de l'urbanisation plus précoce, du fait de la proximité de Bangkok.

Du fait de la pression urbaine croissante, le riz a ici commencé à diminuer, il y a 50 ans au profit des légumes sur hortillonnage (SP 9) ou des plantes ornementales (SP 10). Le choix des agriculteurs entre ces 2 cultures était fonction de leur capital disponible (car les ornementales demandent plus d'investissements que les légumes), mais surtout de leur connaissance et savoir-faire. Les agriculteurs actuels reprennent simplement la culture de leur parent pour des questions de savoir-faire acquis et d'investissements réduits.

L'arrêt du riz coïncide avec l'arrivée des chinois. On assiste alors à un "boom" des orchidées en 1978-1981 (notamment à Bang Phai cf. carte 11); de nombreuses

fermes apparaissent sous l'effet de "pionniers" qui en tirent un bon revenu (effet « tâche d'huile »).

L'agriculture, dans ces *tambons* très urbanisés, a presque disparu au profit des constructions et des friches (SP 7) très nombreuses (et des décharges dans Nong Kamplu³⁹) ; elle se situe généralement le long des canaux. Depuis 1980, de nombreux agriculteurs ont vendu leurs terres, qui ont été construites ou le seront lors du retour à une meilleure économie et sont donc en friche actuellement.

Les petites surfaces (cf. carte 8) ne permettent plus une culture du riz et les ornementales ou les légumes sont plus adaptés que le riz à des petites parcelles, du fait de leur exigence en main d'œuvre. Ces cultures sont préférées aux fruits car ces derniers nécessitent d'avoir un long bail. De plus, leur revenu est moins fréquent qu'avec les légumes et ornementales. La technique piscicole n'est pas assez connue dans la région et aucun exemple n'est présent pour inciter à cette spéculation.

Sous l'effet de l'urbanisation, le riz a disparu de ces systèmes de production, bien avant les autres systèmes de l'aire. Les cultures qui le remplacent : légumes et plantes ornementales sont plus adaptées aux petites surfaces. Cette l'agriculture se maintient uniquement le long des canaux.

On observe donc une frange de riz entre Bangkok et ses *tambons* très urbanisés à l'Est, et des fruitiers et cultures intercalaires à l'Ouest.

III-3.4. Aire rizicole (aire 4)

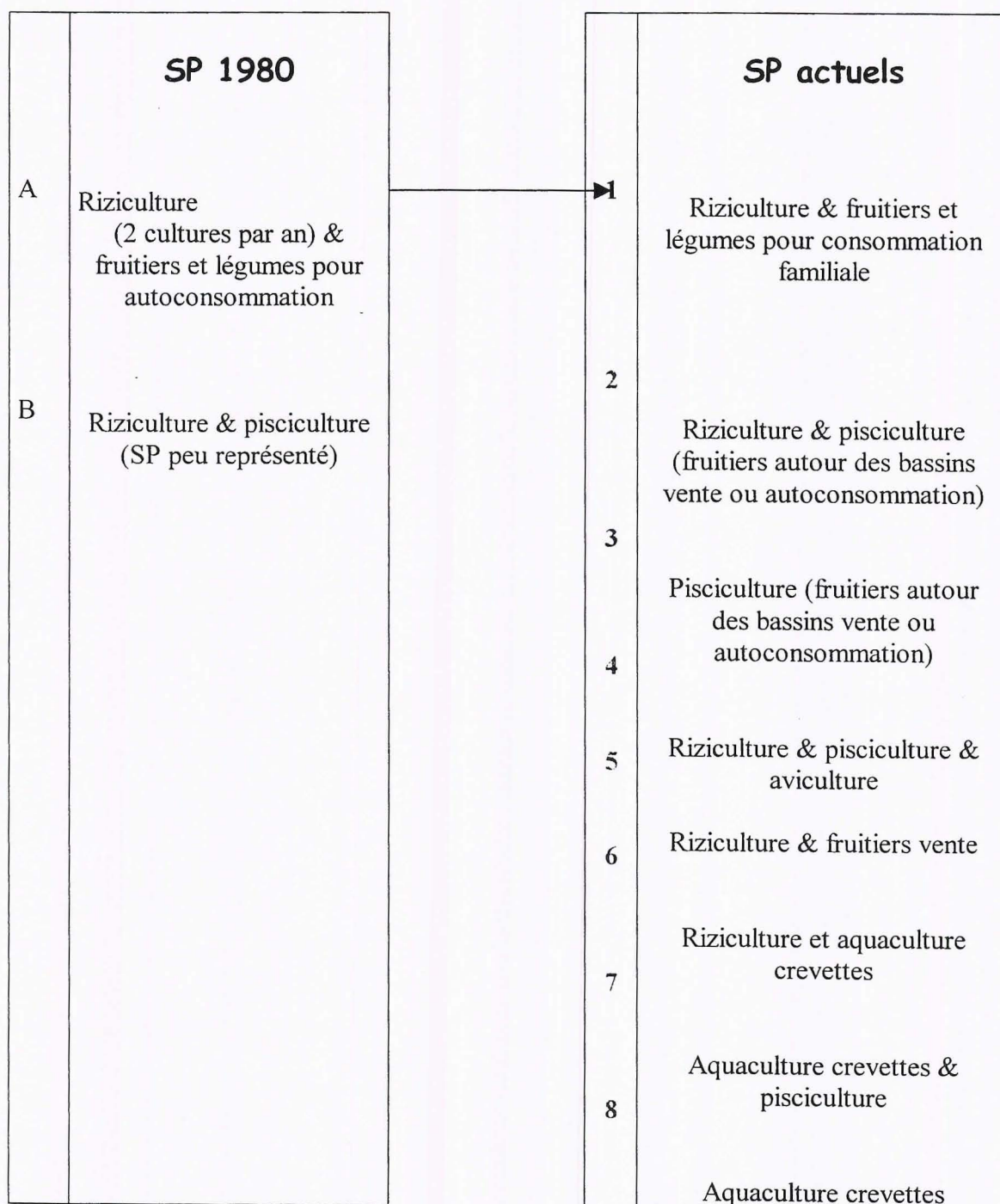
III-3.4.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Cette aire d'étude se situe à l'Est de la ville de Bangkok. Elle comprend des communes de la province de Bangkok et de celle de Chachaengsao plus à l'est.

Une partie de cette aire est considérée comme zone verte ou « green area ». En effet il existe une volonté de l'Etat de préserver l'agriculture de cette zone. Comme nous l'avons déjà expliqué, la ville de Bangkok dévie les excédents d'eau vers cette région lors de période de crue pour protéger la ville. Il est donc impératif que les terres puissent éponger ces eaux. Préserver l'agriculture et limiter les constructions et industrie est un moyen de préserver cette zone d'épandage des crues. Dans ce but, certaines

39 Ces décharges semblent avoir pour conséquence une faible proportion des légumes par rapport aux ornementales en comparaison des autres *tambons* très urbanisés de cette aire. On comprend en effet facilement la difficulté de cultiver des légumes dans une zone aussi polluée et surtout de les vendre.

Evolution des systèmes de production aire 4



■ Ces systèmes de production peuvent dériver de SPA ou de SPB.

- Tableau VII-

communes sont déclarées « green area » en 1979 (voir annexe 7). Les usines y sont interdites de construction et celles déjà présentes ne peuvent ni s'agrandir, ni se moderniser, ce qui les oblige à se délocaliser. Les zones intermédiaires (Khlóng Sam Pawet où l'on rencontre une plus grande densité d'industries) sont déclarées « zone de conservation » et les industries pourront s'étendre vers ces communes.

III-3.4.2. EVOLUTION DES SYSTEMES DE PRODUCTION

(cf. tableau VII ci contre)

(cf. carte 12 au recto)

La riziculture, culture pratiquement unique dans l'aire il y a une vingtaine d'années est encore la production dominante aujourd'hui particulièrement au sein des communes où la pression urbaine est la moins importante⁴⁰. Le passage à 2 cultures par an s'est effectué il y a 15 à 20 ans selon les communes⁴¹ par l'adoption de nouvelles variétés à cycle plus court (4 mois). Depuis 2 à 3 ans, des variétés existent pour le passage à 3 cultures par an mais cette pratique est peu développée. Les excès d'eau en saison des pluies rendent localement difficile la mise en place d'une troisième culture (difficile de semer ou de récolter avec trop d'eau). Les exploitants préfèrent également, pour le contrôle des adventices et le maintien de la fertilité de la terre ainsi que pour la facilité du travail de la terre, conserver un temps de jachère assez long entre 2 cultures. De plus le revenu de la troisième récolte est considéré comme peu intéressant par des exploitants ayant fait l'essai du passage à 3 cultures par an (le coût de production en particulier pour les intrants est trop élevé par rapport à la production).

Les systèmes de production actuels découlent des systèmes présents il y a 20 ans (et de leurs variantes). La trajectoire des exploitations entre deux systèmes de production est très variable. Il est donc difficile de rendre compte de cette diversité.

➤ SPA :

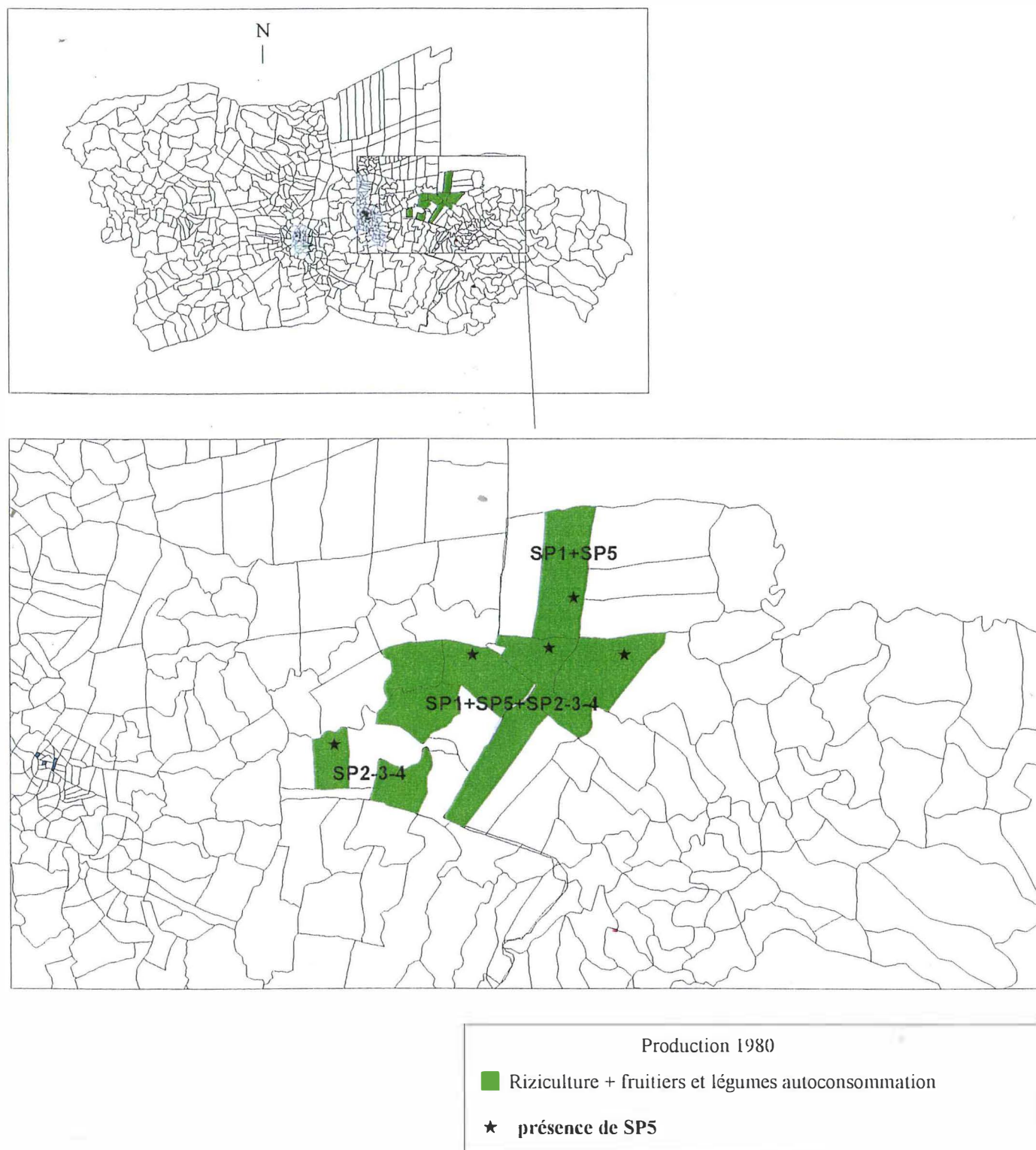
➔SP1

Le système SP1 est le même que le système SPA présent il y a 20 ans dans l'aire. Il s'agit d'un système où la riziculture à deux cultures par an est dominante. Des fruitiers sont plantés sur le bord des rizières ou autour des maisons pour la consommation familiale et un petit élevage (canards, poules) est également destiné à l'autoconsommation.

40 Kok Fad 40%, Lan Pak Chu 50%, Kra Thum Roi, Tap Yaw, 25% Khlóng Sam Prawet, 75% Ban Nam Phio, 85% Don Chim Pli, plus de 80% Sala Dang

41 Lam Pak Chu, Kra Tum Roi, Sala Dang, 7 ans Tap Yaw, Ban Nam Phio, 10 ans Khlóng Luang Pang, 6 ans Khlóng Sam Prawet.

Carte 12 : Evolution des systèmes de production aire 4



Source : fond de carte CIRAD. Réalisée par Gillet Virginie et Ollivier Isabelle.

Les exploitants pratiquant encore ce système de production sont des personnes âgées ne désirant pas investir dans d'autres productions ou des personnes ne disposant pas du capital nécessaire. Aucun investissement n'est également réalisé sur des terres amenées à être divisées lors d'un prochain héritage. Il arrive que la tenure des terres joue un rôle. En effet, un locataire ne peut réaliser des aménagements sur les terres sans accord du propriétaire.

Dans tous les cas le revenu de la riziculture semble insuffisant et un revenu supplémentaire est apporté à la famille. Les personnes âgées reçoivent des rentes de leurs enfants et au sein des autres familles une personne au moins possède une activité annexe.

NB : Les exploitations possédaient, il y a plus de 20 ans, un ou plusieurs bœufs nécessaires à la préparation du sol (culture attelée). Avec l'apparition de la mécanisation il y a 25 ans leur nombre a diminué. De plus le passage à 2 cultures par an réduit la surface disponible pour les pâturages.

Avec l'arrivée des routes, des constructions au sein de l'aire, l'approvisionnement et l'accès au marché sont facilités. Les exploitants disposant du capital nécessaire profitent de cette nouvelle ouverture au marché pour investir dans des spéculations plus rémunératrices que le riz.

Le capital nécessaire à l'investissement dans de nouvelles spéculations peut provenir :

- de la vente de terres
- d'un accès au crédit (Farmer Bank, voisins) facilité par la garantie que représente la terre
- certaines personnes ont stoppé toute activité agricole durant le moment des nombreuses constructions pour travailler comme ouvrier. Elles ont donc pu se constituer un pécule qui leur permet de faire des investissements lors de leur retour à la terre (lorsque les constructions ont diminué à l'arrivée d'une économie moins propice ou lorsqu'ils deviennent trop âgés pour trouver du travail).

Tous les systèmes de production qui sont décrits par la suite sont apparus depuis 10 à 15 ans. Ils sont le fruit de la volonté de diversification des exploitants.



Premier passage du labour dans une rizière.



Rigoles pour faciliter l'inondation des rizières et leur drainage avant la récolte.

→SP5

Les fruitiers sont présents depuis toujours autour des habitations pour la consommation familiale. L'arrivée de nouveaux marchés (routes ou constructions proches des exploitations) a permis le passage de l'autoconsommation à une production destinée en partie à la vente (vente du surplus). Depuis une dizaine d'années les fruitiers sont implantés sur hortillonnages aux abords des habitats, sur des surfaces plus importantes ou le long des bassins piscicoles. On trouve très peu de fruitiers autour des rizières car cela nécessite la construction de digues. Les variétés sont principalement le cocotier et le manguiier.

Le nombre de vergers a donc augmenté mais on ne trouve pas d'exploitation produisant uniquement des fruits. La riziculture est toujours conservée en association avec les fruitiers. Au sein des communes du sud de l'aire les fruitiers sur hortillonnages ne se sont pas développés, tout comme le maraîchage car ces communes sont trop sujettes aux inondations (étant plus basses). Il serait nécessaire de construire des hortillonnages possédant des canaux profonds et des digues hautes. Seuls quelques bassins piscicoles sont entourés de fruitiers (bananiers) ou de légumes (carenta, lemongrass).

➤ SPA et SPB :

La pisciculture est présente en association avec la riziculture (SPB) depuis plus de 20 ans sur certaines communes. Il ne s'agissait alors que de quelques exploitations sur l'aire⁴². A Lam Pak Chu une campagne d'incitation à la diversification des productions mise en place par l'administration agricole (par l'accord de prêts de la Farmer Bank et le don d'alevins) avait permis à certaines exploitations de la commune d'investir dans des bassins piscicoles (tout en conservant leurs rizières) il y a plus de 20 ans.

→SP2-SP3

La pisciculture ne se développe vraiment au sein de l'aire que depuis 10 à 15 ans. Le début de son expansion coïncide avec l'arrivée des routes qui permettent un accès plus facile aux marchés que par voie fluviale.

C'est au sein des communes les plus au sud de l'aire soit proches de l'aire 1 définie comme principalement piscicole que l'on rencontre le plus d'exploitations pratiquant la pisciculture. Les bords des bassins sont mis à profit par la plantation de fruitiers destinés à la vente ou à l'autoconsommation selon l'importance des bassins. La boue extraite des bassins nettoyés est utilisée comme fertilisant.

42 1 ou 2 exploitations à KF comme à KSP, à SD

Cette culture est le plus souvent associée au riz, par soucis de diversification, de sécurisation des revenus. Une surface en riziculture peut également être conservée lorsque l'exploitant n'est pas propriétaire de la terre ou que l'investissement dans un bassin piscicole est trop important pour lui.

Certains exploitants ont peu à peu agrandi leur surface en pisciculture pour ne plus avoir que cette spéculation sur une grande surface⁴³.

Certaines communes sont majoritairement rizicoles avec seulement 10 à 25%⁴⁴ des surfaces en pisciculture. C'est l'arrivée de nouveaux migrants d'autres communes ou l'influence d'exploitants d'autres provinces qui ont provoqué l'augmentation des surfaces de cette production. **Seuls les propriétaires, disposant d'un capital suffisant ont pu investir dans la pisciculture.**

Les revenus tirés de cette spéculation semblent moins importants aujourd'hui (le prix de vente du poisson baisse depuis 2 ou 3 ans) et les exploitants n'agrandissent pas leur surface en pisciculture (Lam Pak Chu). Un frein au développement de cette spéculation est également la tenure des terres. Les locataires ne veulent parfois pas investir sur une terre qui ne leur appartient pas et les propriétaires ne donnent pas leur accord pour l'aménagement des parcelles (Kra Tum Roy).

Les communes situées au sud de l'aire d'étude, donc plus proches de l'aire à dominante piscicole ont des surfaces en pisciculture plus importantes⁴⁵. Depuis une quinzaine d'années, la pisciculture a pris le pas sur le riz à Khlong Sam Pawet afin de remplacer la culture du riz alors peu rémunératrice (la baisse des surfaces devant les constructions provoque des invasions de rats, beaucoup d'exploitants sont encore à une culture par an). **Le passage du riz à la pisciculture est le fait de gros propriétaires pouvant investir.** Ils sont influencés et aidés par les administrations agricoles qui incitent à la mise en place de cet élevage par des informations, des dons d'alevins. La volonté d'investir dans la pisciculture vient également de l'influence des exploitations de la région de Samut Prakan dont ils voient les revenus plus importants que ceux du riz. Les propriétaires ne disposant pas du capital pour investir dans cette nouvelle spéculation ou les locataires ont été contraints de laisser un temps leur rizière en friche. Le retour à la production rizicole a été permis par l'adoption de variétés à cycle court et le passage à 2 cultures par an.

43 Kok Fad, Khlong Sam Prawet, Lam Pak Chu

44 Kok Fad, Lam Pak Chu

45 30% à 75% des surfaces agricoles Tap Yaw, Khlong Sam Prawet

Le même phénomène de remplacement du riz (alors à 1 culture par an) par une culture plus rémunératrice a débuté il y a une trentaine d'années à Tap Yaw. De la même manière seuls les propriétaires (constitués en groupe) ont pu investir dans cette nouvelle spéculation.

Les communes où la pisciculture s'est le moins développée sont les communes à forte dominante rizicole située le plus à l'est de notre aire d'étude (communes les moins urbanisées) (moins de 10%, 5%). Cet élevage se trouve pratiquement toujours en association avec la riziculture (il existe des exploitations où le riz a été arrêté pour ne maintenir que la pisciculture et l'aviculture). Seuls les propriétaires ont pu investir dans les bassins piscicoles. A Salading cette spéculation semble en dépression du fait de la pollution des eaux due au rejet des pesticides au sein des rizières.

Le développement de la pisciculture depuis 10 à 15 ans est particulièrement important au sein des communes proches de l'aire 1 piscicole. Le passage du riz à la pisciculture est le fait de propriétaires possédant le capital pour investir.

→SP4

L'aviculture est présente en association avec la pisciculture (les poulaillers sont sur les bassins piscicoles ce qui minimise le coût d'alimentation des poissons). Cette production est arrivée dans l'aire, par l'intermédiaire de migrants, il y a 5 à 10 ans selon les communes⁴⁶. Ce sont généralement des exploitants jeunes, qui possèdent déjà une pisciculture (ce qui leur a permis d'accumuler) et qui souhaitent à la fois maximiser et sécuriser leur revenu qui ont investi dans l'aviculture.

Aujourd'hui elle a tendance à régresser (depuis 3 ans) du fait du faible revenu apporté par la production d'œuf. En effet depuis 8 mois particulièrement, le prix des œufs baisse et les maladies sont plus nombreuses d'après les témoignages. Certaines personnes arrêtent donc cette production et commencent à investir dans d'autres spéculations (comme des fermes à crevettes à Salading) s'ils disposent du capital ou attendent que les prix redeviennent plus intéressants (dans ce cas ils stoppent ou non la production selon les cas).

46 sur 20% des piscicultures à Lam Pak Chu, certaines exploitations de Kra Thum Roi, sur 50% des bassins Ban Nam Phio, SalaDang

→SP6, SP7 ou SP8

Les fermes à crevettes ne se sont pas implantées au sein de la « green area » le gouvernement voulant limiter cette culture polluante pour les autres productions. Son seul moyen de pression est l'augmentation de la taxe foncière sur cet élevage et l'information à travers les médias.

Le rejet de l'eau salée des bassins directement dans les canaux d'irrigation risque d'endommager les productions au sein des rizières. Quelques fermes à crevettes se rencontrent tout de même sur la commune de Tap Yaw (6 rai). Mais elles sont associées avec la pisciculture ce qui permet le rejet des eaux usées dans les bassins piscicoles. Deux fermes sont également présentes à Kra Tum Roy depuis 3 ou 4 ans (associées à la riziculture). Un ami de Ban Nam Phio a aidé à l'investissement dans cette nouvelle production.

Sur les communes n'appartenant pas à la zone déclarée zone verte cette spéculation semble en revanche prospérer. Elle représente 10% des surfaces à Ban Nam Phio. Apparue il y a 7 ans sous l'influence d'exploitants d'autres communes et de migrants elle est toujours associée à la riziculture. A Don Chim Phli elle est apparue il y a 5 ans et représente 4% des surfaces agricoles. Certains exploitants pratiquaient l'aquaculture à crevettes au sein d'une autre zone (*amphoe* de Ban Phio) et ont migré pour implanter cet élevage à Don Chim Phli. Cette spéculation se développe également depuis environ 8 ans à Salading (10 à 15% des surfaces agricoles).

Comme pour la pisciculture l'investissement en aquaculture de crevettes est le fait de propriétaires disposant d'un revenu assez important pour suivre l'exemple de voisins ou exploitants d'autres communes (*amphoe* Muang, Bang Phi) obtenant un bon revenu de l'aquaculture à crevettes. Si le propriétaire a vendu une partie de sa terre (ancienne riziculture) à un riche spéculateur foncier il se retrouve avec un parcellaire plus limité et dispose du capital pour investir sur une spéculation plus rémunératrice. Il arrive que des propriétaires louent une partie de leur terre à des exploitants afin qu'ils investissent également dans les fermes à crevette (ils leur apportent également un appui technique, un conseil) (Don Chim Phli).

Le choix d'un système de production SP6 (riz + aquaculture), SP7 (pisciculture +aquaculture) ou SP 8 (aquaculture seule) dépend du capital disponible au sein de l'exploitation. Par exemple un exploitant pratiquant le système de production SP6 peut accumuler grâce à l'aquaculture et passer à SP7. Le passage à un système de production

SP8 uniquement aquacole nécessite une accumulation supérieure mais représente également une prise de risques importante que tous les exploitants ne sont pas prêts à tenter (les crevettes étant très fragiles).

Le développement des fermes à crevettes est surprenant lorsque l'on sait que depuis 2 ans le gouvernement a déclaré cette production interdite à l'intérieur des terres « inland ».

A Don Chim Phli les fermes sont tolérées par le gouvernement. En effet un barrage récemment construit sur le fleuve Banmakon situé plus à l'ouest de la commune protège des intrusions salines les terres situées en amont. Seule la partie contre le barrage connaît encore des problèmes de salinité. En effet les portes du barrage sont laissées légèrement entrouvertes afin de prévenir les effondrements de berge lorsque le niveau d'eau devient trop bas. Sur cette région les fermes à crevettes sont autorisées. La commune de Don Chim Phli, bien que non touchée par ces intrusions en fait partie.

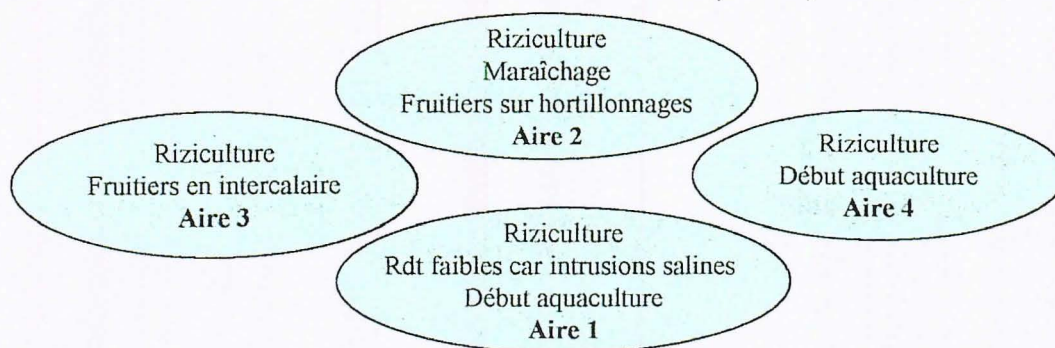
Sur les autres communes des mesures ont été prises. A Ban Nam Phio l'Etat contrôle les rejets des fermes pour qu'elles ne soient pas polluantes. On note également que sur cette commune les crédits accordés pour les investissements dans la pisciculture sont détournés pour l'élevage de crevettes (les poissons ne sont gardés qu'une année avant d'être remplacés).

A Salading les agriculteurs se sont concertés et l'aquaculture est permise si l'exploitant s'engage à construire un bassin de décantation pour éviter le rejet direct des eaux usées dans les canaux. De la même manière à Kra Tum Roy les fermes construites avant la promulgation de cette loi sont tolérées mais soumises à un contrôle et dans l'obligation d'aménager un bassin de décantation. A Tap Yaw des installations récentes ont même été acceptées sous cette condition.

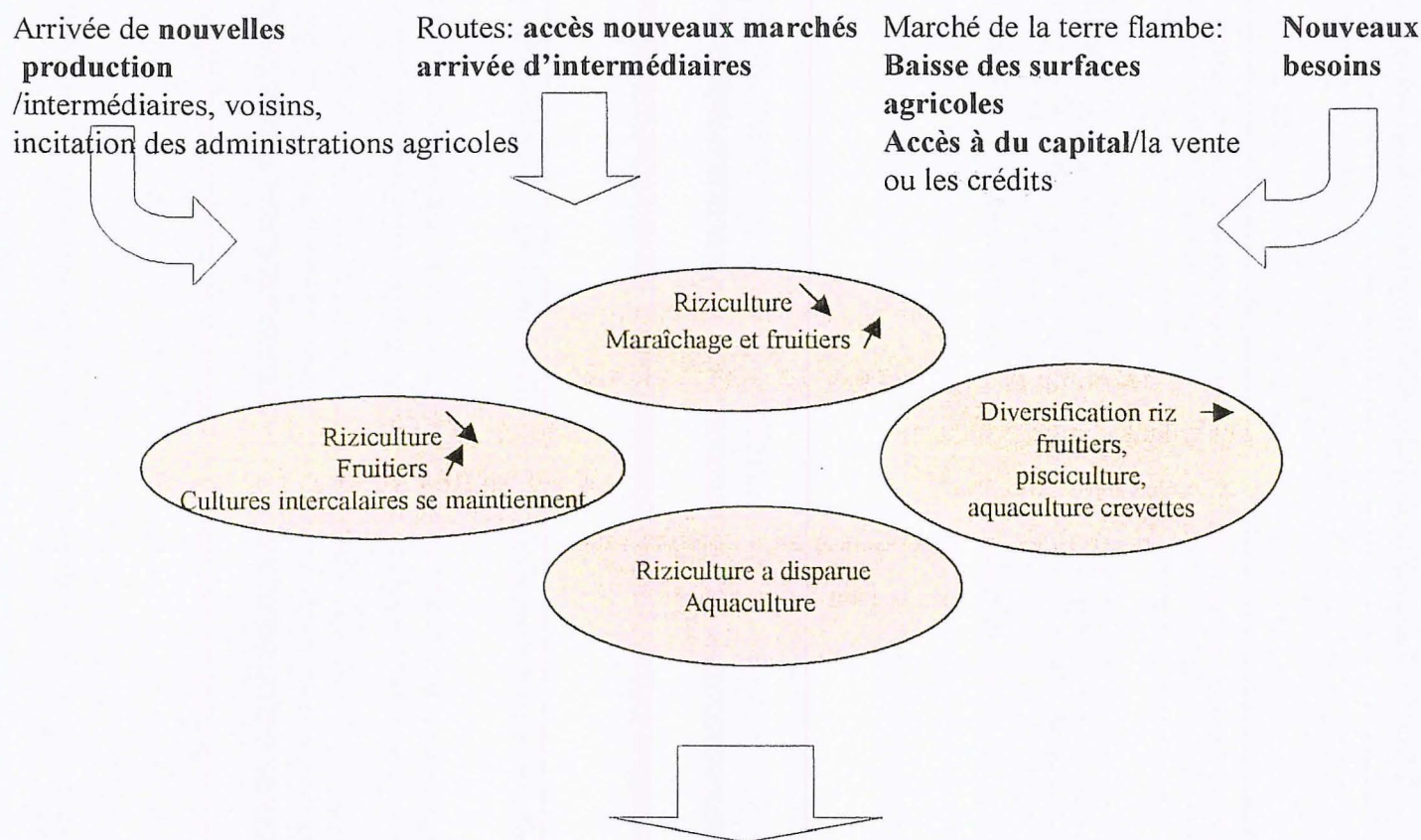
On note localement la présence de légumes aquatiques (water mimosa, water convolvulus) sur des petites parcelles (parcelles divisées lors de la construction de routes) où d'autres productions sont difficiles à mettre en place. Ces cultures sont présentes en association avec le riz depuis 2 et 10 ans respectivement. De nouvelles cultures peuvent également apparaître au sein de l'aire par le biais de la venue de nouveaux migrants. Ces derniers mettent en place un système de production qu'ils pratiquaient sur leur commune d'origine. Ainsi on trouve à Tap Yaw quelques rais destinés à la production de gazon. Ces exploitations sont le fait d'agriculteurs de la commune de Minburi arrivés il y a une dizaine d'années. De la même manière un

Des évolutions de l'agriculture différentes face à de la pression urbaine -Schéma 2 -

Situation initiale (1980)



Augmentation de la pression urbaine



Aire très urbanisée

Maintien d'une agriculture rémunératrice uniquement le long des canaux principaux (maraîchage, fruitiers, apparition de fermes à orchidées).

Observé pour aire 2 et 3, hypothèse pour les autres.

exploitant venant de Sissa (commune de Samut Prakhon) cultive le water mimosa seul depuis environ 3 mois.

III-3.5. Conclusion

(cf. schéma 1 ci-contre)

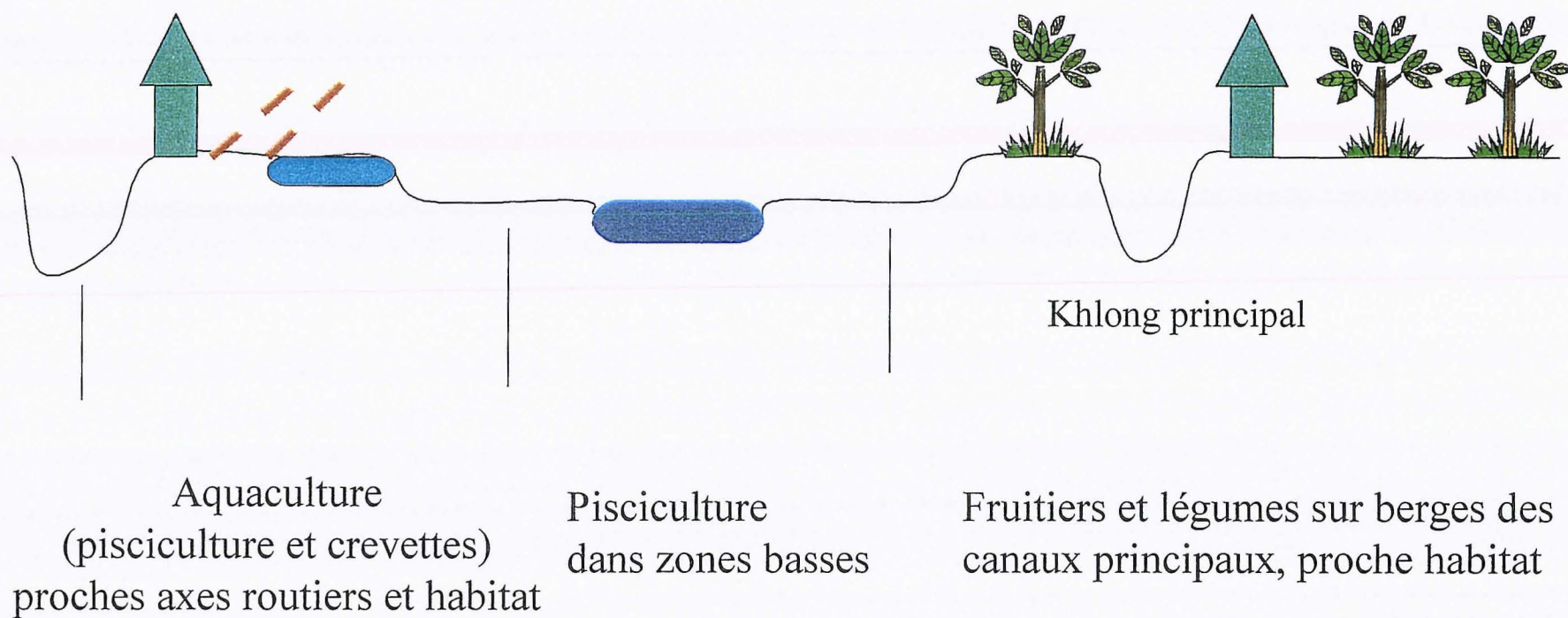
A la suite de l'analyse de l'évolution des systèmes de production au sein de chaque aire d'étude il est évident que **plusieurs agricultures sont présentes autour de la ville de Bangkok**. Elles évoluent de manières différentes face à l'avancée de l'urbanisation (selon le milieu, les productions présentes il y a une vingtaine d'années) (cf. schéma ci contre).

Toutefois, à terme, lorsque la pression urbaine devient trop importante il semble que, quelque soit l'aire considérée, seules quelques productions (les plus rémunératrices sur de petites surfaces) puissent se maintenir le long des canaux principaux d'irrigation.

Pour expliquer les passages d'une spéculation à l'autre, au cours de l'histoire, nous avons souvent recours à une explication économique (meilleur revenu apporté par la nouvelle production mise en place). Il est donc nécessaire de valider ces hypothèses.

Nous avons réalisé les calculs économiques présentés dans le paragraphe suivant sur une seule aire ; l'aire 4. Les raisons de ce choix sont explicités dans la présentation de notre méthodologie.

Mode de mise en valeur du milieu aire 4 Schéma 3



IV- DE L'ERE RIZICOLE A L'ERE AQUACOLE ?

IV-1. Aire 4 rizicole : Milieu et mode de mise en valeur

(cf. schéma 3 ci-contre)

Plusieurs facteurs peuvent influencer sur la localisation des productions dans le milieu.

La **topographie** est globalement plane (pente de moins de 1%). Toutefois, certaines terres sont plus basses et donc plus sujettes aux inondations (décalage du semis du riz lors de crues importantes), d'autres plus hautes peuvent présenter des carences en eau durant la saison sèche. Ces différences topographiques sont difficiles à cartographier car il s'agit de « tâches » dispersées dans le paysage.

Les parcelles les plus basses ne permettent qu'une culture de riz par an et sont souvent destinées à la pisciculture.

Les terrains longeant les canaux principaux sont surélevés grâce aux excavations successives des boues des *khlongs*. Les fruitiers, parfois les légumes pour l'autoconsommation sont implantés sur ces terrains afin de les protéger des inondations. Le sol est également plus fertile sur ces terrains grâce à l'apport des boues des canaux. De plus, les habitations sont originellement concentrées le long de ces cours d'eau (premier moyen de transport dans l'aire). Les fruits et légumes destinés à la consommation familiale sont implantés de préférence proche des habitats.

Sur les terrains plus éloignés des bords de canaux le type de sol n'a pas d'influence sur le choix des cultures. En effet, ce dernier peut être localement acide mais à l'échelle même d'une parcelle.

Un facteur influençant le choix des emplacements des cultures est la **proximité des axes routiers pour l'accès aux marchés**. Ainsi les bassins piscicoles et à crevettes sont toujours mis en place sur des parcelles présentant un accès facile aux gros axes de communication. Le choix des parcelles destinées à l'aquaculture de crevettes est aussi fonction de la proximité des habitations. En effet cette production nécessite une surveillance et un entretien quasi-constant. Il est donc nécessaire que les bassins se trouvent au plus près de l'habitat.

Pratique système de production rizicole

Le cycle cultural est de deux récoltes par an avec des variétés de 3.5 à quatre mois. Pour le passage à 3 cultures par an les mêmes variétés sont utilisées et les pratiques sont identiques.

- Moyens de production :
 - Surface de 20 à 50 rai
 - Maximum technique par actif familial : 20 rai
 - Equipement : détaillé à chaque étape des pratiques

- Systèmes de culture rencontrés :

- Irrigation :

Apport d'eau par inondation du champs une fois par semaine. Une pompe permet emmener l'eau du canal au champs. Arrêt en saison des pluies.

- Préparation de la terre :

Deux labours successifs puis aplanissement de la terre.

Outils : Un motoculteur, 2 roues avec pales plus ou moins fines, une planche en bois pour aplanir la terre

Main d'œuvre nécessaire : cette intervention peut s'étaler sur 2 semaines (SP1) ou être effectuée en une semaine pour la même surface (SP2).

- Semis :

Le matériel utilisé sont des graines pré germées. Ces dernières sont mises à tremper une nuit, séchées 2 jours sur le sol avant de pouvoir être semées à la main. La quantité utilisée est de 35kg/rai. Les graines sont gardées d'une culture sur l'autre puis achetées (voisins, coopérative) toutes les 2 ou 3 cycles afin de changer de variétés. Il s'agit de variétés de 4 mois.

Outils : semis à la volée

Main d'œuvre nécessaire : Cette intervention nécessite une main d'œuvre importante. Dans toutes les exploitations les rizières sont semées en une journée. Un groupe de 10 personnes sème 50 rai en une journée.

- Fertilisation :

Les intrants sont apportés deux à trois fois par culture. Cet apport est réalisé 25 jours après le semis puis 40 à 50 jours et 60 à 80 jours. Différents types de fertilisants peuvent être utilisés (16-20-20, 16-20-0, 46-0-0...). Les quantités apportées varient de 20 à 25 kg/rai (ex : apport de 25kg/rai de 16-20-0 trois fois par cycle).

Epandage à la volée

Main d'œuvre nécessaire : Cette opération peut s'étaler sur 2 jours au maximum (une personne seule pour 30 rai) ou être effectuée en 4 H pour 5 à 6 personnes sur 50 rai.

- Contrôle des adventices :

Il s'effectue une fois par culture 5 à 10 jours après le semis. C'est un contrôle chimique et non manuel.

Outils : pulvérisateur

Main d'œuvre nécessaire : 3 personnes pulvérisent 50 rai en une journée.

- Contrôle sanitaire :

Il peut être préventif et systématique soit 2 à 3 fois par culture à 20-50 et 80 jours après le semis (SP2) ou uniquement curatif (SP1)

Outils : pulvérisateur

Main d'œuvre nécessaire : L'opération peut s'étaler sur 2 ou 3 jours (1 personne pour 22 rais) (SP1). 3 personnes pulvérisent 50 rai en une journée (SP2).

- Récolte :

Pratiquement tous les exploitants louent une moissonneuse-batteuse au moment de la récolte. La main d'œuvre est louée au même moment souvent au propriétaire de la machine. 10 à 15 personnes transportent les sacs de riz à la sortie de la moissonneuse vers une remorque pour le transport.

Outils : moissonneuse-batteuse

La proximité des *khlongs* n'est en revanche pas un facteur déterminant pour le choix des cultures. **Le réseau de canaux d'irrigation** est le résultat de constructions successives depuis la fin du 19^{ème} siècle. Il est venu s'ajouter aux canaux naturels préexistants. Il est donc très dense (cf. Carte en annexe 12).

De par la densité du réseau chaque exploitation est sur un pied d'égalité pour l'accès à l'eau d'irrigation. Si les parcelles n'ont pas d'accès direct à un canal principal elles y sont reliées par un canal secondaire. Ce dernier est souvent creusé à la main (et existe depuis des générations la plupart du temps). Le fait de ne pas avoir d'accès direct à un *khlong* principal n'entraîne donc pas de coûts supplémentaires pour l'exploitant concerné.

Si la riziculture peut être mise en place indifféremment sur toute l'aire (si la taille du parcellaire le permet), les fruitiers se concentrent principalement le long des canaux principaux et près des habitations et les bassins piscicoles et bassins à crevettes le plus près possible des gros axes routiers et proche des habitations. Les piscicultures sont souvent sur des parcelles basses.

IV-2. Calculs économiques⁴⁷

IV-2.1. Les systèmes de production uniquement rizières

IV-2.1.1. DESCRIPTION DES SYSTEMES DE CULTURE

(Cf. fiche pratique ci-contre et calendrier cultural du riz au recto)

La riziculture se pratique avec des variétés de 4 mois qui permettent de réaliser 2 cycles par an.

On distingue deux systèmes de culture selon le degré d'utilisation d'intrants et le recours à la main d'œuvre extérieure à la famille.

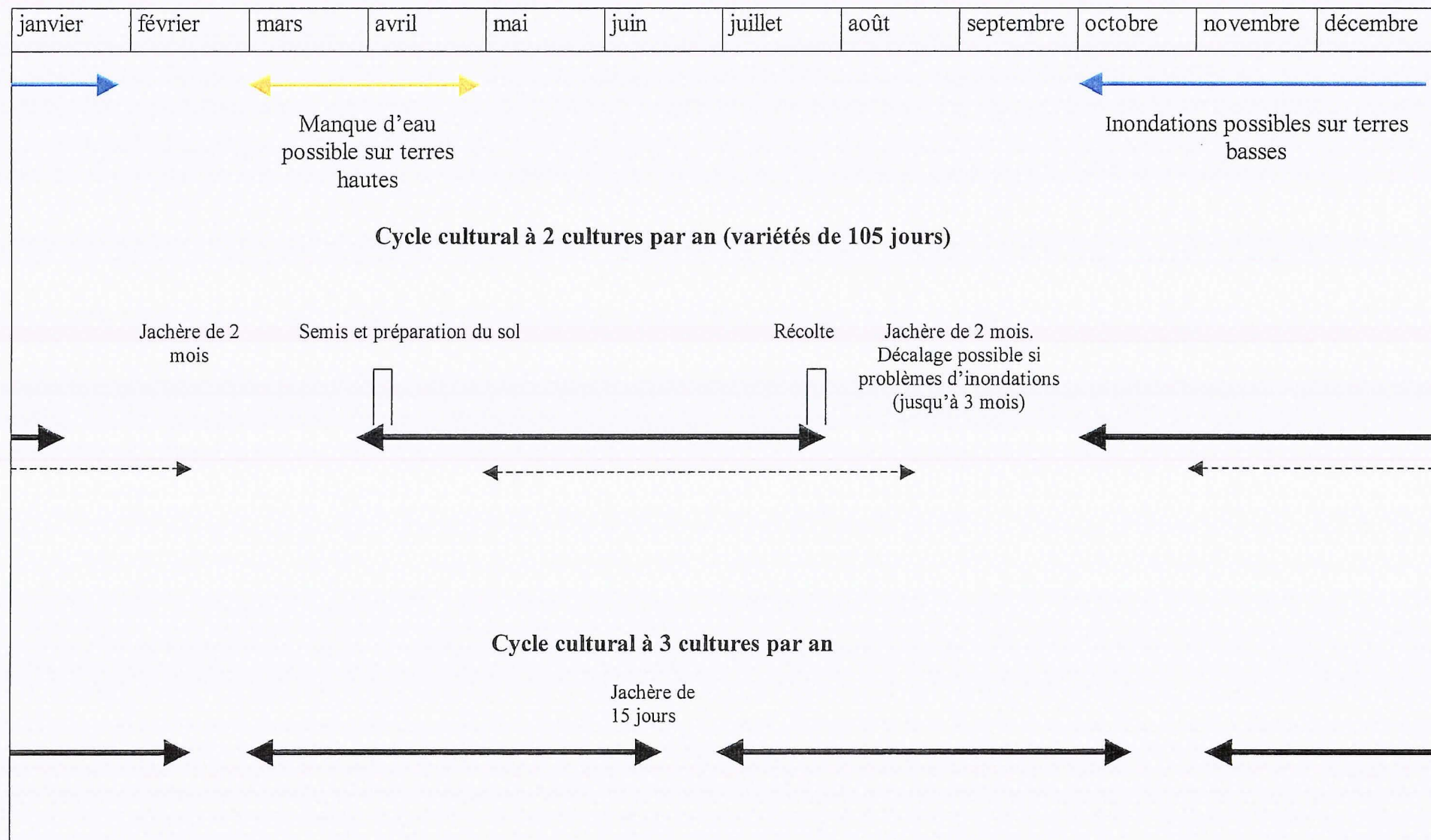
IV-2.1.2. SYSTEMES DE PRODUCTION RIZICOLES

a- Caractéristiques

Certaines exploitations limitent le coût des intrants en apportant peu de fertilisants et en pratiquant un traitement sanitaire uniquement curatif. Ces exploitations utilisent uniquement de la main d'œuvre familiale (hormis lors de la récolte). Ce système de production (SP1) est celui qui dominait dans l'aire il y a une vingtaine d'années. Il est le fait de familles disposant de revenus extérieurs (certains membres de la famille résidents

⁴⁷ Pour tous les calculs effectués le seuil de survie correspond au revenu minimum obtenu en usine.

Calendrier cultural du riz



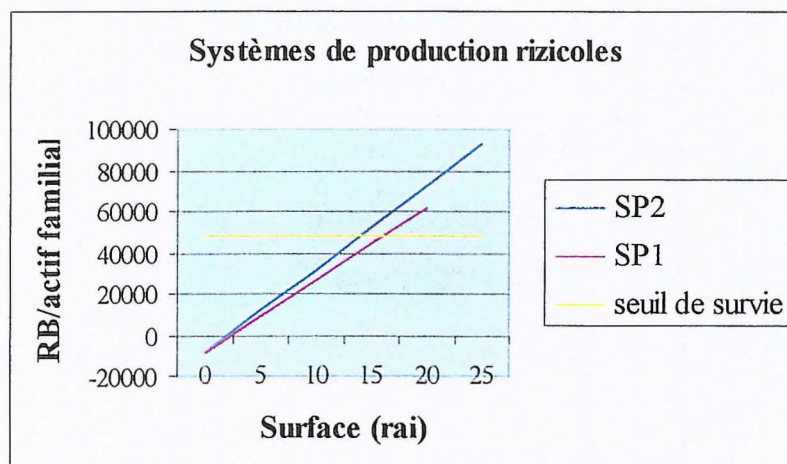
sur l'exploitation sont salariés en usine) ou de personnes âgées qui reçoivent une partie du salaire de leurs enfants. Ces exploitants ne disposent pas du capital nécessaire à l'investissement dans une autre spéculation ou ne le souhaitent pas (personnes âgées). Le plus souvent il s'agit de locataires.

Le second système de production rizicole est caractérisé par un apport plus important en fertilisants, un traitement sanitaire systématique et un recours à la main d'œuvre extérieure quasi-systématique pour toutes les étapes du cycle cultural. Les exploitants qui pratiquent ce système de production sont locataires, plus jeunes que les précédents et membres de groupe d'entraide. Ils possèdent une source de revenu supplémentaire.

Au sein des deux systèmes de production rizicoles, les fruitiers autour de la rizière ou le plus souvent proches des habitations sont destinés à la consommation familiale.

b- Résultats économiques

(Cf. calculs détaillés en Annexe 13 & 14)⁴⁸



➤ Système de production riz 1 avec fruitiers en autoconsommation

$$\text{RB/actif familial} = 3518 * \text{superficie/actif familial} - 8273$$

➤ Système de production riz 2 avec fruitiers en autoconsommation

$$\text{RB/actif familial} = 4046 * \text{superficie/actif familial} - 8273$$

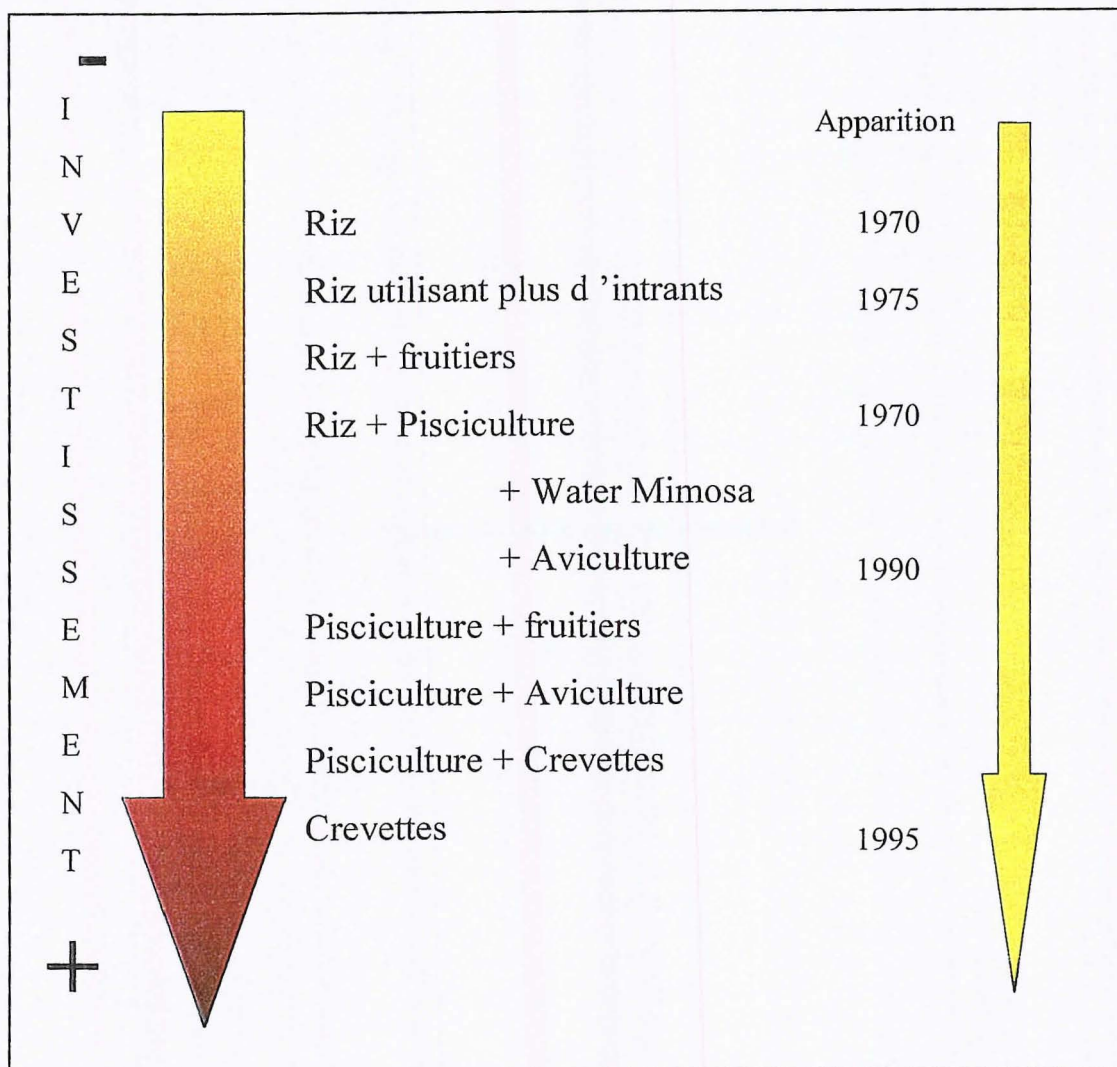
Si au sein du système de production 1 la surface par actif familial est limitée puisqu'il existe une volonté de recours minimal à la main d'œuvre extérieure il n'en est

⁴⁸ Tous les calculs économiques ont été réalisés en prenant en compte l'autoconsommation de fruitiers ; puisqu'ils sont présents dans tous les systèmes rizicoles, nous avons considéré qu'il s'agissait d'un système en soit, et non d'une combinaison.

Diversification à partir du riz:

Investissements liés et ordre d'apparition

Schéma 4



pas de même pour le SP2. Dans ce système, le recours à la main d'œuvre extérieure lors des pics de travail est systématique. La surface maximale rencontrée est de 25 raï par actif et ce n'est sans doute pas le maximum technique mais il existe un blocage du au foncier.

c- Perspectives

Pour obtenir un revenu correct avec la riziculture (>au seuil de survie), il faut disposer d'au moins 17 raïs. Si la pression urbaine augmente dans l'aire 4, il sera difficile de trouver les surfaces nécessaires.

De plus, la jeune génération souvent étudiante n'envisage pas de revenir à l'agriculture pour un revenu aussi faible que celui du riz (coût d'opportunité favorable à la ville).

IV-2.2. Diversification des productions

Le revenu tiré de la riziculture étant faible, les exploitants jeunes qui disposent du capital nécessaire et sont propriétaires (ou locataires avec un bail de longue durée) diversifient leur production.

L'apport de capital nécessaire aux investissements peut provenir :

- de la vente d'une partie de leur terre au moment de l'envol des prix du foncier,
- certaines personnes ont travaillé en tant qu'ouvrier lors du boom des constructions au sein de leur commune et reviennent à la terre avec un capital supplémentaire,
- d'emprunt lorsqu'ils sont propriétaires avec leur terre comme garantie,
- de la vente de la terre excavée pour les constructions de Bangkok.

Après les fruitiers, traditionnellement cultivés depuis très longtemps, la pisciculture est une voie de diversification qui requière des investissements assez faibles. C'est aussi la première production, après les fruitiers, qu'on associe au riz historiquement dans l'évolution des systèmes de production. Elle est apparue dans l'aire 4 il y a 20 ans. Cet élevage nécessite des investissements, mais surtout représente un choix plus ou moins définitif pour la mise en valeur des terres (creusement de bassin).

La production la plus récente à l'intérieur de la zone et nécessitant le capital d'investissement le plus élevé est l'aquaculture de crevettes.

(Cf. schéma 4 ci-contre)

Pratiques production de fruits (SP1)

- Moyens de production :
 - Surface : bord des rizières (4-5m de large)
 - Maximum technique par actif familial : déterminé par le maximum technique pour la riziculture puisque cette production lui est toujours associée.
 - Equipement : détaillé à chaque étape des pratiques

- Systèmes de culture rencontré :

- **Irrigation** : l'eau provient de la rizière

Outils : apport d'eau à l'aide d'une « pelle » en bois appelée *krang* (cf. Annexe 26).

- **Contrôle des adventices** : Tous les 20 jours.

Outils : Débroussailleuse

Main d'œuvre nécessaire : une personne

Espèce	Papayer	Manguier	Bananier	Cocotier
Pratique				
Irrigation	1*/mois	Pluie	Pluie	Pluie
Fertilisation	Fertilisant tous les 3 mois (0.5kg 15-15-15/arbre) Déchets de poulet tous les 1-2 mois	2kg/arbre/an (15-15-15) Déchets de poulets	Fertilisant tous les 2-3 mois (0.3 kg/arbre) Déchets de poulets	
Taille		1*/an après récolte		
Production	10kg/semaine (8 mois à 2 ans)	100 kg/an (une fois par an)	20 petits régimes/semaine	400-500 fruits/mois

Les exploitants qui pratiquent des combinaisons peuvent réaliser une accumulation de capital grâce à la culture la plus rémunératrice et choisir de mettre en place cette culture ou élevage sur toute leur surface. Les nouveaux exploitants, anciens ouvriers agricoles ou salariés, investissent directement dans une production plus rémunératrice que le riz (pisciculture, aquaculture). On observe donc au sein de l'aire des exploitations pratiquant des combinaisons aussi bien que des exploitations à une seule production. Nous présentons ici les principaux systèmes de productions existants (avec combinaison ou non).

IV-2.2.1. ARBORICULTURE

a- Description des systèmes de culture

(Cf. fiche pratique ci contre et au recto)

On distingue 2 systèmes de cultures :

- les fruitiers sont autour des rizières, peu d'intrants sont apportés et une irrigation est pratiquée uniquement sur les jeunes fruitiers.
- les fruitiers sont sur hortillonnages, les apports d'intrants sont nombreux et l'irrigation est systématique.

b-Systèmes de production fruitiers

➤ Caractéristiques

- 1^{er} SP : Le système de culture « fruitiers autour des rizières » n'existe pas seul. Il est toujours combiné au riz (cf. combinaison riziculture/fruitiers SP1 p. 71).
- 2^{ème} SP : il n'est constitué que du seul système de culture « fruitiers sur hortillonnages ».

Une seule exploitation uniquement productrice de fruits a été rencontrée sur l'aire d'étude 4. Elle est le fait d'une famille ayant migré il y a environ 8 ans. Anciens producteurs d'oranges sur leur commune d'origine (anciennement spécialisée dans cette production ; Bang Mod aire 3) ils ont dû changer de terre du fait des problèmes de pollution des canaux et de fertilité des sols. Le choix de la nouvelle commune est dépendant de leur religion. Musulmans ils ont opté pour une commune à majorité islamique, où d'autres familles de leur région d'origine avaient déjà migré.

Sur leur nouvelle terre, ils ont aménagé des hortillonnages pour planter des fruitiers (principalement des orangers et des citronniers).

Pratiques production de fruits (fruitiers sur hortillonnage)

- Moyens de production :
 - Surface : 25 rai (observé)
 - Maximum technique par actif familial : 3.5 rai
 - Equipement : détaillé à chaque étape des pratiques
- Systèmes de culture rencontré (nous décrivons ici le système de culture en se basant sur une exploitation. Nous sommes conscient qu'il existe autant de systèmes de culture que d'exploitations selon les variétés utilisées, l'apport d'intrants).

Les citronnier et orangers sont sur hortillonnages avec des pamplemoussiers et papayers en intercalaire avec les orangers (remplacement d'arbres morts). Les autres fruitiers sont plantés autour du verger.

Les premiers plants mis en terre sont achetés puis les exploitants effectuent les boutures par eux même.

- Irrigation :

Un petit canal longe le verger. Il est alimenté par une pompe reliée au canal principal. Des tubes enterrés fermés par des portes font le lien avec les canaux des billons chinois.

Les portes des tuyaux sous terrains sont constamment ouvertes (sauf lorsque le niveau d'eau au sein des hortillonnages est supérieur à celui du canal). Une fois par mois la pompe tirant l'eau du canal principal est actionnée.

Ainsi un niveau d'eau constant est maintenu au sein des hortillonnages. Tous les 2-3 jours les arbres sont arrosés par aspersion à l'aide d'un bateau équipé d'une pompe qu'un homme fait circuler entre les billons Chinois.

- Préparation du sol : La trouaison pour chaque plants est effectuée à l'aide d'une « bêche » appelée « job ». Tous les ans la boue extraite des canaux est déposée pour couvrir les billons.

Main d'œuvre nécessaire : 5 actifs familiaux pour 5 rai durant 2 ou 3 jours.

- Fertilisation : Des fertilisants chimiques, déchets de poulets et déjection d'oiseaux sont répandus autour des fruitiers sur hortillonnage. Pour ceux disposés sur les bords du verger (autres que les citronnier et orangers représentant la production principale) des quantités supérieures en fertilisants et déchets de poulets sont utilisées.

Epandage à la volée

Main d'œuvre nécessaire : 5-6 personnes durant une journée.

-Contrôle sanitaire : il est pratiqué uniquement sur les orangers et citronniers (production principale).

Des hormones sont utilisées pour améliorer la floraison et donc la production de fruits sur ces mêmes arbres.

Outils : bateau avec pompe

Main d'œuvre nécessaire : 3 actifs familiaux pour 13 rais durant 3 jours.

- Contrôle des adventices : A la fois chimique et mécanique.

Outils : bateau et pompe pour le contrôle chimique et broyeur.

Main d'œuvre nécessaire : 3 actifs familiaux durant 3 jours.

- Taille :

Outils : sécateurs

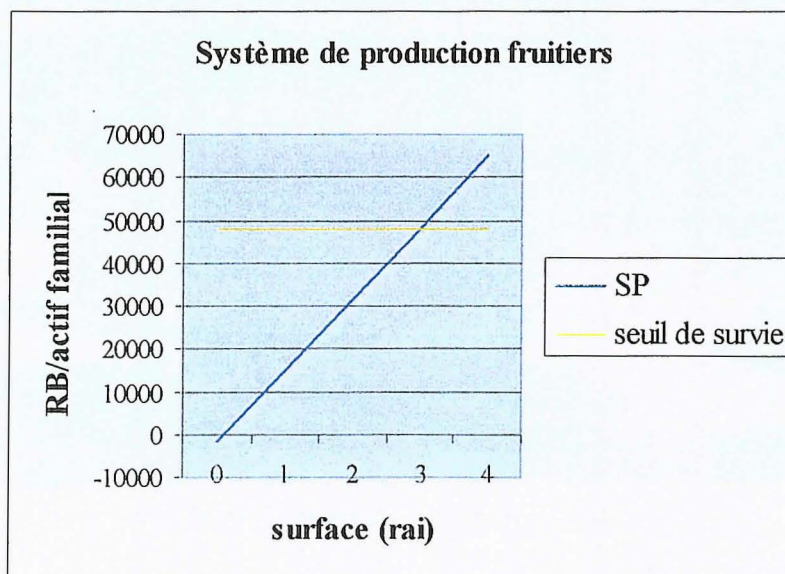
Main d'œuvre nécessaire : 6 personnes durant 15 jours.

- Récolte : pour les orangers 10 personnes durant 5 jours.

➤ Résultats économiques

(Cf. calculs détaillés en annexe 15 & 16)

Les calculs économiques pour les fruitiers autour des rizières n'ont été effectués que pour la combinaison « riz + fruitiers », car ils n'existent pas seuls.



$$\text{RB/actif familial} = 16714 * \text{superficie/actif familial} - 1652$$

➤ Perspectives pour SP2

Il semble que la production soit aussi bonne, sinon meilleure, qu'à Bang Mod. Toutefois, d'après les exploitants le goût des fruits est médiocre. De plus, il existe des problèmes importants de ravageurs et de parasites car la proportion de vergers est peu importante dans la région.

Etant donné les faibles investissements et le revenu (avec 3 rai, on atteint le seuil de survie), on peut imaginer que cette production est susceptible de se développer à l'avenir.

c- Combinaison avec la riziculture

➤ Caractéristiques

Ce choix de diversification est un des premiers envisagés car les exploitants possèdent déjà la technique de production des fruitiers (presque toutes les exploitations rizicoles possèdent déjà des fruitiers destinés à la consommation familiale). De plus le capital nécessaire à l'investissement est peu important.

On distingue deux systèmes de production : riziculture associée à l'arboriculture, selon l'investissement réalisé dans la deuxième spéculation.

Dans le premier système de production l'exploitant possède uniquement des fruitiers autour de sa rizière (SC1 fruitiers).



Fruitiers sur hortilonnages (orangers, citronniers).

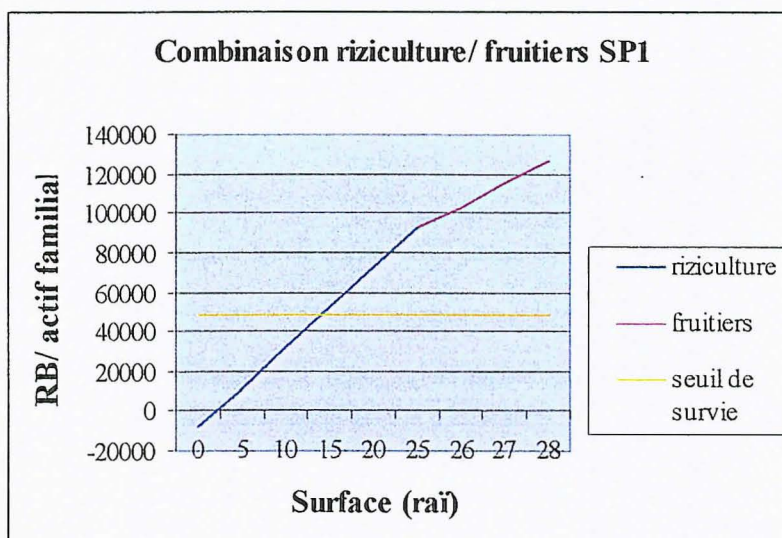


Fruitiers au bord des rizières (bananiers).

Dans le deuxième, les fruitiers sont sur hortillonnages (SC 2 fruitiers).

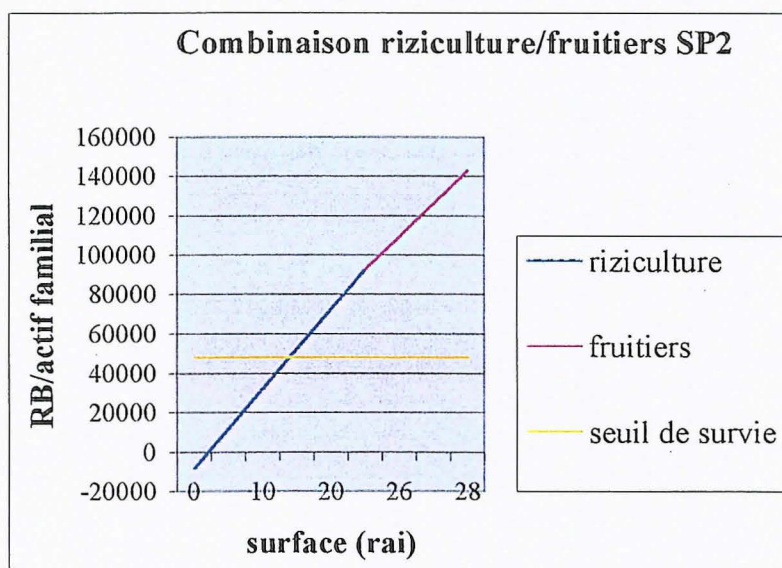
➤ Résultats économiques

(cf. calculs détaillés en annexes 14, 15 & 16)



Pour cette combinaison, il n'existe pas de concurrence pour la main d'œuvre entre les 2 productions.

Les charges non proportionnelles de cette combinaison s'élèvent à 8 955 B.



Pour cette combinaison, il n'existe pas de concurrence pour la main d'œuvre entre les 2 productions.

Les charges non proportionnelles de la combinaison « riz SP 2 + fruitiers sur hortillonnages » sont de 9 489 B.

➤ Perspectives

La combinaison « riziculture/ fruitiers SP1 » est intéressante car les investissements comme les consommations intermédiaires (liés aux fruitiers) sont peu

Pratiques piscicoles

- Moyens de production :
 - Surface : de 1 à 35 rai
 - Maximum technique par actif familial : 20 rai
 - Equipement : détaillé à chaque étape des pratiques ci-dessous
- Systèmes d'élevage rencontrés :

➤ *Pisciculture « traditionnelle »*

- **Préparation du bassin :**
 - Epandage de chaux à la volée
 - Epandage de fertilisants (déjections d'oiseaux ou 46-0-0)¹ à la volée
 - Epandage de ceolite (facultatif)
 - Inondation du bassin avec l'eau douce des canaux (Outil : Pompe et tuyaux)
- **Durée des lots :** de 9 à 12 mois et de quelques jours à 2 semaines de jachère.
- **Installation des alevins** achetés dans une nurserie. Les races les fréquemment rencontrées sont *plaa nin*, *plaa tapian*, *plaa ysop* (cf. Annexe 11). On rencontre de nombreuses pisciculture où ces races sont mélangées.
- **Alimentation :** aliments fabriqués en usine en début de lot pour nourrir les alevins ou pendant toute la durée du lot mais en faible quantité (1.5kg / jour / rai) et déchets de restaurant ou morceaux de poulets ensuite (jusqu'à 40kg). Certains leur donne des aliments plus « naturels » à la place des aliments d'usine : de la poudre de riz, des petits morceaux de riz, du maïs ou des haricots en quantité inférieure (20kg / jour / rai), mais cela fournit une production identique.
Main d'œuvre : 1 à 3 fois par jour
- **Médicaments :** sont donnés uniquement en curatifs.
- **Vitamines :** oui sont données dans les exploitations qui utilisent des aliments d'usine pas dans celles qui utilisent des aliments plus « naturels ».
- **Un remplissage du bassin** avec de l'eau douce des canaux est réalisé de 1 fois par jour à 1 fois par semaine.
Outils : pompe et tuyaux
- **La récolte** est réalisée en 2 étapes :
 - eau du bassin à demi vidé, des passages avec de grands filets permettent d'attraper la majorité des poissons. (Outil : Pompe et tuyaux)
 - Le bassin est ensuite entièrement vidé et les poissons restants sont attrapés à l'aide d'un filet à main.Outils : Grand filet et filet à main
- **Production :** environ 1t / rai

➤ *Pisciculture « plaa duk »*

Ce type de pisciculture est identique à la précédente pour toutes les pratiques, seule diffère la race du poisson : *plaa duk* (cf. Annexe 11), dont la croissance est beaucoup plus rapide. On a donc des aliments distribués en quantités plus importante et par conséquent une production plus volumineuse. Nous ne reprenons dans cette présentation que les éléments qui diffère de la précédente :

- **Durée du lot :** 6 mois
- **Alimentation :** aliments fabriqués en usine en début de lot pour nourrir les alevins ou ensuite mais en faible quantité (6kg / jour / rai) et déchets de restaurant ou morceaux de poulets ensuite (jusqu'à 160kg).
Main d'œuvre : 1 à 3 fois par jour
- **Production :** environ 3 à 6t / rai

¹ Les fertilisants permettent de nourrir les micro-organismes de l'eau, que mangent aussi les poissons.

importants et le revenu final se retrouve bien au-dessus du seuil de survie⁴⁹ (et supérieur à celui du riz seul pour la même surface). Cette combinaison est assez fréquente dans l'aire 1.

Pour la combinaison « riziculture/ fruitiers SP2 », les consommations intermédiaires sont supérieures (principalement les fertilisants) à ceux des fruitiers au bord des rizières, mais le revenu final est lui aussi supérieur.

Il serait plus intéressant d'un point de vue économique de ne cultiver que des fruitiers (sur hortillonnages). Malgré cela de grandes surfaces en rizières sont conservées pour plusieurs raisons:

- Les exploitants ne sont que locataires des terres en riziculture et ne peuvent donc planter des fruitiers sur les terres en location.
- La main d'œuvre est insuffisante pour augmenter la surface en fruitiers (pour lesquels un actif familial pour 3 raïs est nécessaire).
- Le capital nécessaire pour couvrir les consommations intermédiaires sur des surfaces nouvelles en fruitiers n'est pas toujours disponible dans l'exploitation.
- Les revenus des fruitiers étant instables, conserver du riz permet aux exploitants de sécuriser leurs revenus.

IV-2.2.2. PISCICULTURE

a- Description des systèmes d'élevage

(Cf. fiche pratique ci contre et calendrier cultural au recto)

On distingue 3 systèmes d'élevage selon le type d'alimentation et les races élevées :

- Un système d'élevage de poissons pêchés traditionnellement dans les canaux. L'alimentation est peu importante
- Un système d'élevage de poissons de race « plaa duk » dont la croissance pondérale est plus rapide, mais qui nécessitent une alimentation plus consistante
- Un système d'élevage de poisson avec poulailler sur pilotis au-dessus du bassin piscicole. L'alimentation des poissons est constituée par les déjections du poulailler construit au-dessus du bassin.

49 L'échelle en abscisse de 5 en 5, puis de 1 en 1, ne rend pas compte des pentes. Celle des fruits est en réalité plus importante que pour la riziculture.

Dans les 2 combinaisons « riziculture + fruitiers », les calculs ont été réalisés avec le système de culture du riz, utilisant le plus d'intrants et faisant appel à de la main d'œuvre extérieure (SP 2).

Pratiques piscicoles (suite)

➤ Pisciculture avec poulailler sur pilotis au-dessus du bassin

Dans ce système d'élevage, la main d'œuvre nécessaire est très réduite puisque l'alimentation, constituée par les déjections des poulets, tombe directement dans le bassin piscicole.

- **Préparation du bassin :**
 - Epandage de chaux (20 kg/ raï) à la volée
 - Inondation du bassin avec l'eau douce des canaux.Outil : Pompe et tuyaux
- **Durée du lot :** 6 à 8 mois.
- **Installation des alevins** achetés au préalable dans une nurserie. Les races les plus fréquemment rencontrées dans ce système d'élevage sont *plaa nin* et *plaa saway* (cf. Annexe 11).
- **Alimentation :** déjections des poulets élevés au dessus du bassin. L'alimentation ne constitue donc pas travail supplémentaire pour l'éleveur.
Main d'œuvre : aucune
- **Aucun médicament ou vitamine** n'est distribué
- **Remplissage du bassin** avec l'eau douce des canaux à l'aide de pompe de 1 fois par semaine à 1 fois par mois (en saison sèche).
Outil : Pompe et tuyaux
- **La récolte** se fait en 2 étapes après 6 à 8 mois d'élevage :
 - Eau du bassin a demi vidée à l'aide de pompe dans les canaux, des filets passés plusieurs fois dans le bassin permettent d'attraper les poissons.
 - Eau du bassin entièrement vidée, les poissons restants sont attrapés à l'aide de filet à main (Cf. photo).Outil : grand filet et filet à main & Pompe et tuyaux
- La **production** de ce système d'élevage est en moyenne de 1t/raï.

b- Systèmes de production piscicoles

➤ Caractéristiques

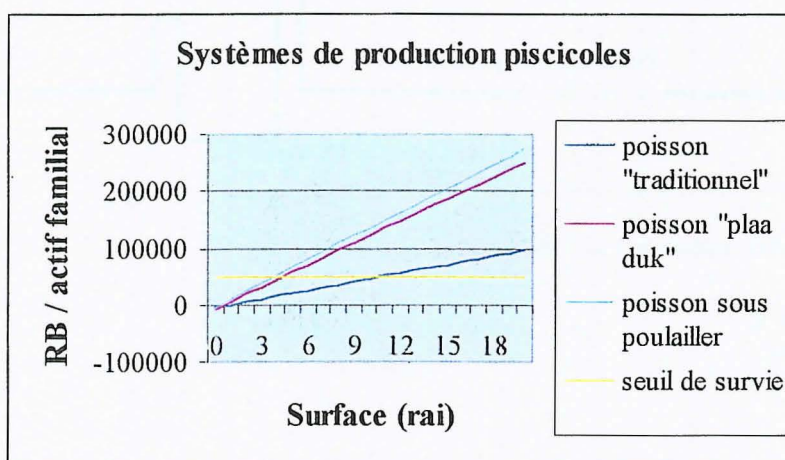
Les 2 systèmes de production « traditionnel » et « plaa duk » utilisent de la main d'œuvre familiale (hormis pour la récolte). Des fruitiers autour des bassins ou près des habitations sont destinés à la consommation familiale.

Le système de production « plaa duk » est un système récent (apparition il y a 5 ans et expansion importante depuis 1 à 2 ans), qui dérive du « traditionnel » et permet un revenu supérieur avec des investissements similaires mais des consommations intermédiaires supérieures. L'avance de trésorerie nécessaire pour les aliments est souvent réalisée par les fournisseurs ou les commerçants. Les exploitations qui passent du « traditionnel » au « plaa duk » sont celles qui ont les capacités financières donc et en particulier, celles qui disposent d'une ou plusieurs autres productions.

La mise en place du système de production avec poulailler sur les bassins piscicoles permet aux exploitants de diversifier leur revenu.

NB : on observe un cas particulier de « pisciculture dans les rizières » détaillée en Annexe 17.

➤ Résultat économique⁵⁰ (Cf. calculs détaillés en annexe 18)



Calculs économiques pour « poisson traditionnel »

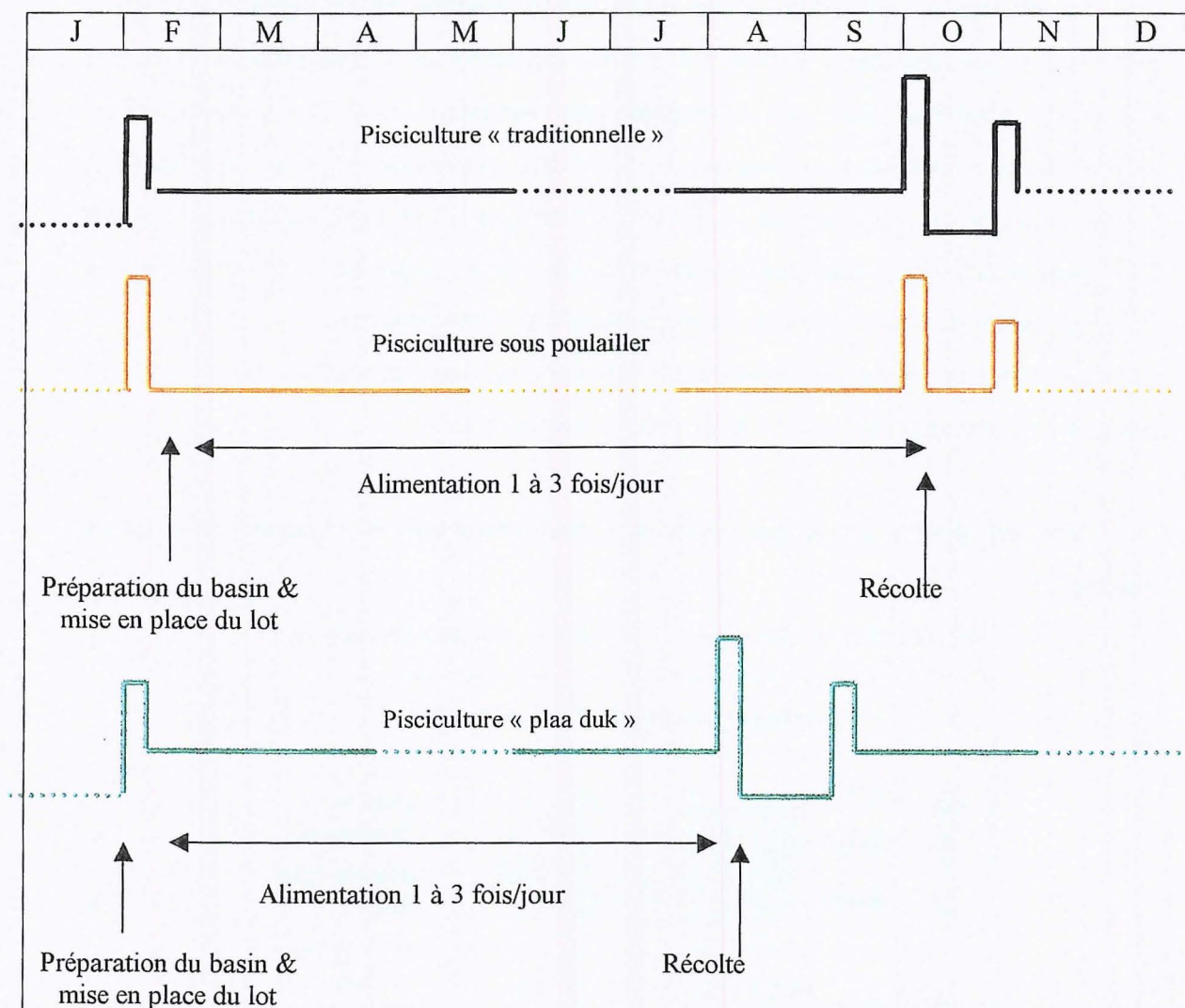
$$\text{RB / actif familial} = 5\,150 \text{ B} * \text{Surface} - 5195$$

Calculs économiques pour « poisson plaa duk »

$$\text{RB / actif familial} = 12\,950 \text{ B} * \text{Surface} - 6245$$

⁵⁰ Tous les calculs économiques ont été réalisés en prenant en compte l'autoconsommation de fruitiers ; puisqu'ils sont présents dans tous les systèmes piscicoles, nous avons considéré qu'il s'agissait d'un système en soit, et non d'une combinaison.

Calendrier des travaux de la pisciculture



Calculs économiques pour « poisson sous poulailler »

RB / actif familial = 14 100 B * Surface – 5195
--

Pour des surfaces inférieures à 11 rais⁵¹ il est plus intéressant, d'un point de vue économique (au regard du revenu brut par actif familial) de cultiver des fruitiers. Au-delà de cette limite, la pisciculture permet d'obtenir un revenu brut par actif familial supérieur pour la même surface.

➤ Perspectives

Lorsque la pression urbaine devient importante et que les surfaces agricoles diminuent un exploitant piscicole aurait avantage à convertir son exploitation et pratiquer de l'arboriculture sur hortillonnages. Toutefois, sur les zones de terres basses (à l'instar des communes de tap yaw, Khlong Sam Prawet) la mise en place de fruitiers sur hortillonnages est difficile comme dans les zones où il existe des intrusions salines.

c- Combinaison avec la riziculture

➤ Caractéristiques

Ce système de production est pratiqué par des exploitants rizicoles qui désiraient augmenter leur revenu agricole, ainsi que par ceux qui avaient vendu la terre de surface de leur parcelle. Par conséquent, ce sont les exploitants assez jeunes et souvent propriétaires qui ont débuté la pisciculture. Malgré des investissements faibles, la décision quasiment irréversible de construire des bassins piscicoles (car le coût pour les combler et faire de la parcelle une terre à nouveau cultivable est élevé) n'est pas systématique pour des exploitants dont le système de production apporte des revenus faibles comme les systèmes rizicoles.

⁵¹Pour 10 rais le RB/actif familial est de 55000B pour les fruitiers et 46000 pour la pisciculture. Pour 11 rais le RB/actif familial est de 45500B pour les fruitiers et de 51000B pour la pisciculture.

Pratique Crevette « Inland »

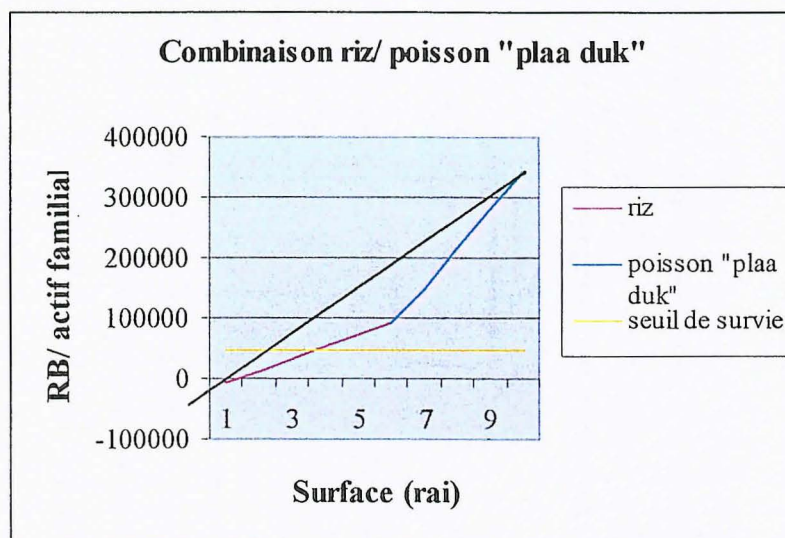
- Moyens de production :
 - Surface : de 4 à 15 rai
 - Maximum technique par actif familial : 10 rai
 - Equipement : détaillé à chaque étape des pratiques ci-dessous
- Système d'élevage rencontré :
 - Race : « Black Tiger » (Cf. photo) ou *Kung Kuladam*
 - Durée d'élevage: 4 mois, suivi de 10 jours à 1 mois de jachère.
 - Préparations des bassins :
 - Nettoyer la boue au fond du bassin (Outil : location de pelleuse)
 - Epandre de la chaux et de la dolomite à la volée
 - Inondation des bassins avec l'eau douce des canaux (Outils : pompe et tuyaux)
 - Mise en place d'un filet imperméable
 - Apport d'eau salée par camion à l'intérieur du filet²
 - Installation des juvéniles dans le filet à une densité de 100 000 juvéniles/ rai
 - Libération des juvéniles dans tout le bassin après 6 jours
 - Remplissage du bassin avec l'eau douce des canaux 1 fois par semaine
Outils : Pompe et tuyaux
 - Oxygénation de l'eau lorsque le vent est insuffisant (Cf. photo)
Outils : Aérateurs (roues provoquant des remous)
 - Certains éclairent les bassins la nuit pour 2 raisons :
 - Attirer les moustiques, que les crevettes vont manger
 - Surveiller contre le vol
 - Alimentation : de 5 à 7 aliments différents selon les élevages, mais tous sont fabriqués en usine. Le coût de l'alimentation est de 40 000 à 50 000 bahts pour 100 000 crevettes (donc 1 rai) pendant 4 mois. Les éleveurs ajoutent aux aliments des « appetizers » pour qu'elles mangent plus et donc grossissent plus rapidement et des vitamines : bananes « écrasées » ou vitamines industrielles.
Main d'œuvre : de 2 à 4 fois par jour
 - Les crevettes sont très sensibles aux variations de leur environnement. Les maladies ou parasites se développent très rapidement à l'intérieur d'un bassin. Découvrir quelques crevettes mortes qui flottent à la surface de l'eau, annonce bien souvent la perte d'une grande partie du lot. Des médicaments sont donc distribués dans les bassins à la moindre alerte. La surveillance nécessaire est donc très importante et exigeante en temps.
Main d'œuvre : surveillance constante
 - La récolte comporte 2 étapes :
 - Le bassin est vidé à moitié avec un filet au bout du tuyau qui évacue l'eau afin d'attraper les crevettes.
 - Le bassin est ensuite totalement vidé et les crevettes restantes sont attrapées à l'aide de petits filets à main.Outil : Grand filet et filets à main
 - De par la sensibilité et la fragilité des crevettes très importante, au sein d'un même élevage les productions sont très variables pour des lots consécutifs ou pour des bassins différents. La production s'étale donc dans une fourchette allant de 0.3t à 1t/rai.

On observe pour un élevage avec un seul actif familial, l'apparition d'un employé à partir de 10 rai. Il s'agit du seuil au-dessus duquel la surveillance réalisée par un seul travailleur, n'est plus suffisante pour garantir une production (maximum technique).

² Dans l'aire 1, trop éloignée de la mer, l'eau salée nécessaire aux aquacultures de crevettes est apportée par camion de la côte jusqu'aux fermes d'élevage. C'est donc un coût supplémentaire à prendre en compte lors des calculs économiques. Il y a aussi un impact environnemental non négligeable puisque le sel dissout dans l'eau stérilise les sols à moyen terme dans ces élevages en principe en zone d'eau douce non saline.

➤ Résultats économiques

(cf. calculs détaillés en annexes 14 & 18)



Pour la combinaison « riz SP 2 + pisciculture plaa duk », les charges non proportionnelles sont de 10 183 B.

➤ Perspectives

Le revenu de l'exploitation rizicole se trouve augmenté par la production piscicole comme le montre la courbe ci-dessus. Les exploitants peuvent donc accumuler du capital sur cet élevage et décider de convertir toute leur surface en bassins piscicoles. Cette décision implique une liberté d'aménagement sur les terres (propriété ou accord avec le propriétaire). On note actuellement peu de conversions à la pisciculture totale. D'après les témoignages le revenu est inférieur à ce qu'il a pu être dans le passé depuis 2 ou 3 ans.

IV-2.2.3. AQUACULTURE

a- Description du système d'élevage

(Cf. fiche pratique ci contre et calendrier cultural au recto)

Il n'existe qu'un seul système d'élevage rencontré dans l'aire 4. Tous les éleveurs mettent en œuvre les mêmes techniques afin d'obtenir le meilleur rendement.

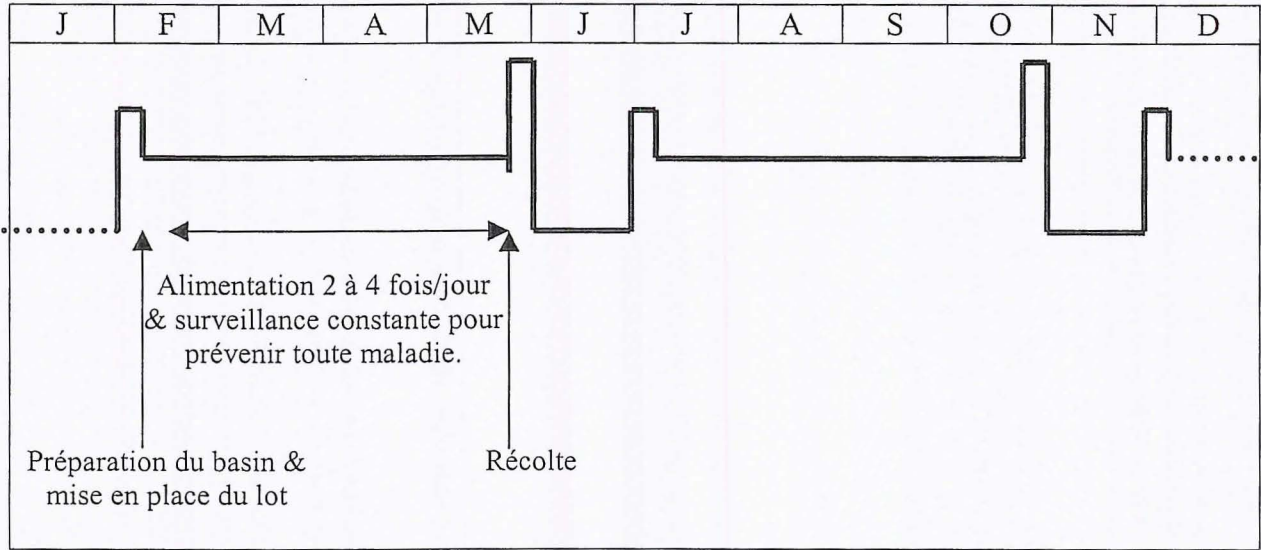
b- Système de production aquacole

➤ Caractéristiques

L'aquaculture de crevettes est la spéculation la plus récente au sein de l'aire. Les exploitants désireux d'investir dans cette culture doivent en apprendre les pratiques le plus souvent par l'intermédiaire de voisins eux-mêmes producteurs de crevettes.

L'investissement dans cette spéculation est non seulement le plus important (par comparaison aux autres cultures) mais aussi le plus risqué. En effet, les crevettes sont

Calendrier des travaux de l'aquaculture de crevette

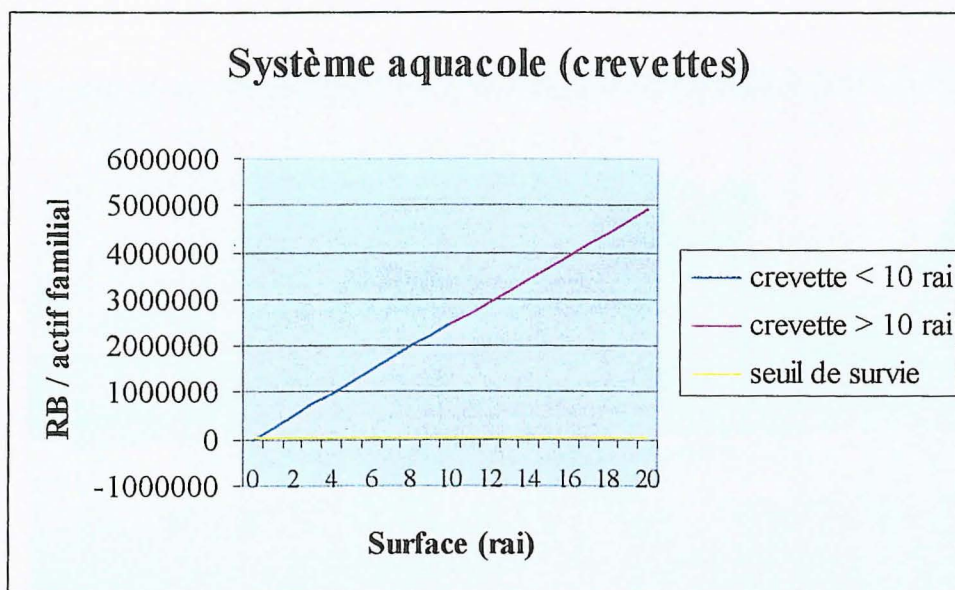


très sensibles aux variations de l'environnement et très fragiles. La production peut s'écrouler du jour au lendemain.

Les exploitations qui peuvent investir dans un élevage de crevettes, sont celles qui ont pu accumuler du capital, non pas grâce au riz ou à la pisciculture, mais généralement par des revenus non agricoles et en particulier le foncier. Proche de Bangkok, le marché de la terre étant extrêmement élevé, des banques accordent des crédits importants aux propriétaires. Quant aux locataires, ils doivent obtenir l'accord des propriétaires avant d'entreprendre l'aquaculture. Il est généralement accordé par des propriétaires eux-mêmes aquaculteurs, qui leur fournissent aussi les crédits que nécessitent l'aquaculture.

NB : On a aussi rencontré dans l'aire 4 des aquacultures de crevettes sur plus de 1000 rais. Il s'agit d'une exploitation capitaliste appartenant à une compagnie qui emploie des salariés.

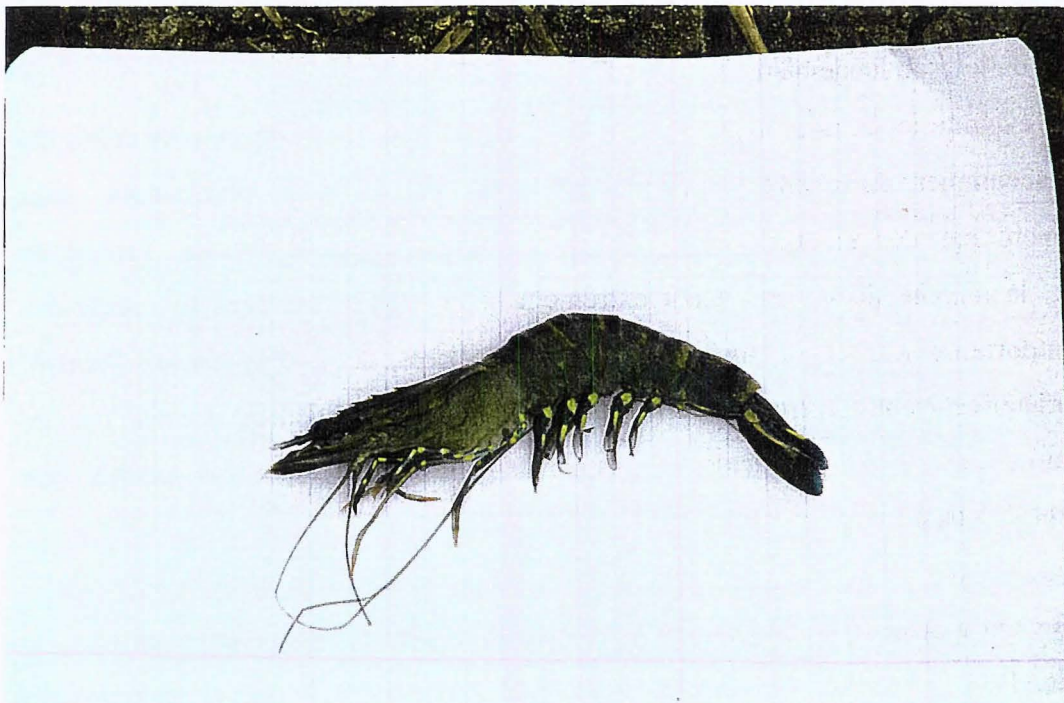
➤ Résultats économiques (cf. calculs détaillés en annexe 19)



$$RB / \text{actif familial} = 249\,250B * \text{Surface} - 57\,795$$

Pour réaliser les calculs économiques, on a pris en compte le salaire d'un employé à partir de 10 raïs. Ce salaire est pris en compte dans l'équation présentée ci-dessus.

On se rend bien compte, avec cette courbe, des investissements importants que nécessitent l'aquaculture de crevettes, ainsi que de l'amélioration du revenu qu'elle peut entraîner. La majeure partie du capital nécessaire pour cet élevage est destinée aux consommations intermédiaires (alimentation, achat de juvéniles).



Crevette de race « black tiger »



L'oxygénation des bassins de crevettes s'effectue à l'aide de roues formant des remous activées par un moteur (généralement celui du moteur servant au labour des rizières, lorsque ces productions sont combinées).

On peut comprendre que de nombreux exploitants soient tentés de remplacer leur production par cet élevage afin d'améliorer leur revenu, lorsqu'ils voient leurs voisins s'enrichir du jour au lendemain (Cf. Articles en annexe 20). Et cela malgré le risque encouru.

On montre facilement (cf. Annexe 21) que plusieurs lots successifs à production très faible, procure un revenu à l'éleveur encore supérieur à celui d'un salarié en usine.

➤ Perspectives

On s'inquiète toutefois de l'avenir de ce système très rentable certes, mais surtout très fragile lorsqu'il est, comme dans l'aire 4, réalisé loin des côtes, dans des zones d'eau douce. Les conséquences de l'apport d'eau salée sur l'environnement sont énormes et il existe un risque pour les autres systèmes de production comme pour l'écosystème aquacole lui-même. A long terme, on obtient des terres salées et stériles.

Une exploitation enquêtée qui réutilisait l'eau des fermes de crevettes dans les bassins piscicoles, et des articles de journaux locaux (cf. Annexe 20) permettent de proposer une solution pour la durabilité du système d'élevage « crevettes inland ». En effet, afin d'éviter la pollution des canaux par l'eau salée, un bassin piscicole qui servirait alors également, de bassin de décantation peut accueillir les eaux des crevettes : un traitement naturel est ainsi opéré. Cette solution peut encore être améliorée si l'eau est renvoyée dans les bassins de crevettes par la suite : on a ainsi un système d'eau fermé qui a plusieurs avantages :

- Eviter toute pollution de l'eau des canaux par l'eau des bassins de crevette. Ceci permet d'envisager le système de culture « crevettes inland » à plus long terme. Actuellement les aquaculteurs sont conscients que l'équilibre environnemental autour de leurs bassins se brise petit à petit, par le rejet des eaux salées dans les canaux ; et donc que leur système d'élevage (les crevettes étant sensibles aux variations environnementales) est en danger.

- Réduire les coûts de production des « crevettes inland » car l'eau salée est apportée la première fois par camion, mais est ensuite recyclée et réutilisée ; de nouveaux apports d'eau salée ne sont pas nécessaires.

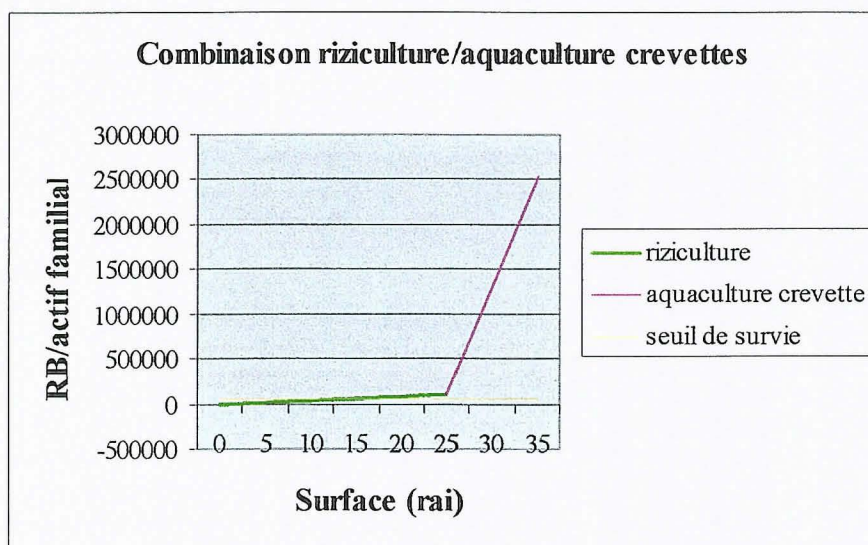
c- Combinaison avec la riziculture⁵²

➤ Caractéristiques

L'aquaculture est souvent réalisée dans l'aire 4 en combinaison avec d'autres spéculations sur une même exploitation, car elle est très risquée : les productions au sein d'une même exploitation sont très variables même si les savoir-faire sont vulgarisés et performants. Les exploitants conservent donc la riziculture :

- pour sécuriser leur revenu
- lorsqu'ils manquent de main d'œuvre (la surface maximale par actif familial en aquaculture est réduite par rapport à la riziculture)
- s'ils n'ont pas le capital nécessaire pour la mise en place de l'aquaculture sur toutes leurs parcelles

➤ Résultats économiques (cf. calculs détaillés en annexes 14 & 19)



Il n'y a pas de concurrence pour la main d'œuvre entre le système de culture rizicole et le système d'élevage aquacole.

Pour la combinaison « riz SP 2 + crevette », les charges non proportionnelles sont de 64 238 B.

➤ Perspectives

L'exploitant pratiquant cette combinaison accumule du capital grâce à l'aquaculture. Il peut décider de remplacer entièrement son riz par de l'aquaculture mais beaucoup d'agriculteurs ont des réticences à prendre de tels risques.

A long terme cette combinaison est fragile puisque les rejets d'eau salée de l'aquaculture sont polluants pour les rizières et le milieu environnant dans son

⁵² Pour toute les combinaisons effectuées avec l'aquaculture les calculs économiques ont été fait en prenant en compte un salarié (équation présentée pour l'aquaculture seule). En effet avec 2 productions un exploitant doit embaucher un salarié pour l'entretien des bassins à crevettes.

ensemble. Certains exploitants mettent en place des bassins de décantation avant le rejet des eaux de l'aquaculture mais il est difficile de juger aujourd'hui de l'efficacité d'une telle mesure.

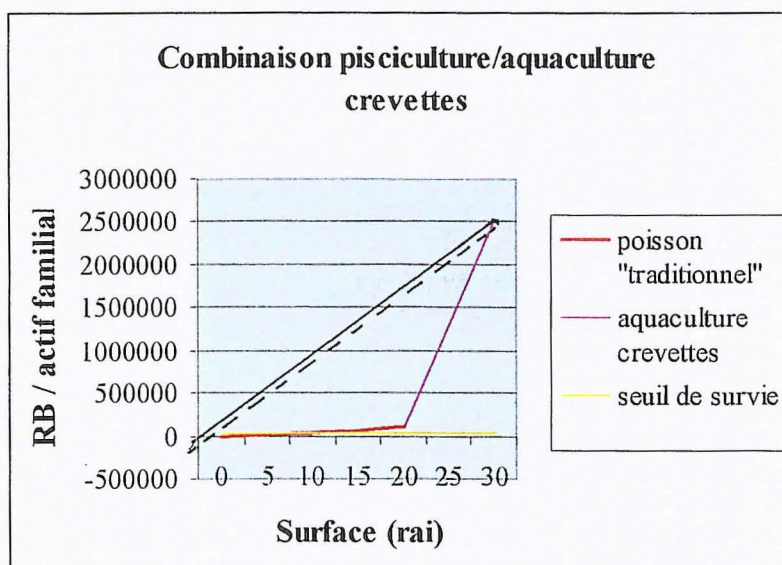
d- Combinaison avec la pisciculture

➤ Caractéristiques

Cette combinaison est facilement réalisable, malgré l'exigence en main d'œuvre de l'aquaculture de crevettes, car la pisciculture est au contraire très « flexible ». De plus, la main d'œuvre quotidienne nécessaire est faible et à la récolte, toutes les exploitations emploient des salariés temporaires ou l'intermédiaire les amène avec lui.

➤ Résultats économiques

(cf. calculs économiques détaillés en annexes 18 & 19)



Il n'y a pas concurrence pour la main d'œuvre entre les deux élevages. Les amortissements pour cette combinaison sont de 61 070B étant donné que les pompes et tubes pour approvisionner les bassins piscicoles ou aquacoles, sont communes aux 2 productions mais suffisent pour les 2.

Cette combinaison a l'avantage de procurer d'importants revenus à la famille, tout en garantissant une plus grande sécurité qu'une exploitation uniquement aquacole. La production variable des crevettes est ici compensée, lors de mauvaise production, par la pisciculture dont le revenu est beaucoup plus stable.

➤ Perspectives

Comme pour la combinaison précédente l'exploitant peut accumuler du capital et prendre le risque de transformer toutes ses parcelles en aquaculture.

Cette association est plus durable à long terme que la combinaison riz et aquaculture. En effet le rejet d'eaux salées n'est pas préjudiciable à la pisciculture.

Pratique avicole

- Moyens de production :
 - Surface : de 1 à 3 rai
 - Maximum technique par actif familial : 2 rai
 - Equipement : détaillé à chaque étape des pratiques ci-dessous
- Système d'élevage rencontré :
 - Achat des poussins dans un couvoir à quelques jours.
 - **Alimentation** : 3 aliments différents fabriqués en usine selon les stades de croissance (de 5kg à 100kg/jour/ 1000 poulets).

Main d'œuvre : 1 à 3 fois par jour

- Les **vaccins** sont nombreux les 4 premiers mois pour lutter contre les maladies les plus fréquentes :
 - Le 1^{er} jour : contre la bronchite
 - Le 7^{ème} jour : contre la maladie de Newcastle
 - Le 21^{ème} jour : contre la bronchite, la maladie de Newcastle, et les « smallpox »
 - Le 24^{ème} jour : contre le maladie de Newcastle
 - A 5 semaines : contre les œdèmes faciaux
 - A 12 semaines : contre les oedèmes faciaux
 - A 14 semaines : pour durcir les coquilles des œufs pondus
 - Ensuite un vaccin (Newcastle et bronchite) est réalisé tous les 2 mois.
- La **production** est variable selon le cycle de croissance du poulets :
 - Début à 4 mois mais peu d'œufs sont produits
 - Entre 6 et 9 mois : 90% des volailles pondent 1 fois par jour
 - Entre 9 et 18 mois : 60% des volailles pondent 1 fois par jour
 - La réforme des volailles intervient lorsqu'on atteint ces 60%, ou 50% si les prix sont élevés.

Main d'œuvre : La récolte se fait tous les jours.

De plus, d'un point de vue environnemental cette combinaison permet de « traiter » les rejets de l'aquaculture dans les bassins piscicoles (cf. Cas particulier de pisciculture en annexe 18).

IV-2.3. Nouvelles productions

Ces productions sont implantées depuis peu sur l'aire et sont pratiquées par des migrants d'autres régions ayant amené avec eux leur système de production.

IV-2.3.1. AVICULTURE

a- Description du système d'élevage

(Cf. fiche pratique ci contre)

On observe 2 systèmes d'élevage, tous les 2 destinés à la production d'œufs, qui ne diffèrent que par la destination des déjections des poulets :

➤ Dans l'un des cas, le poulailler étant sur pilotis au-dessus d'un bassin piscicole, les déjections tombent directement dans le bassin et alimentent les poissons et sont donc directement valorisées sur l'exploitation.

➤ Dans l'autre cas, le poulailler étant sur le sol, les déjections sont nettoyées régulièrement et parfois vendues comme éléments fertilisants, exportés hors de l'exploitation⁵³.

Pour les 2 systèmes d'élevage, les pratiques détaillées présentées dans l'encadré ci-contre sont similaires.

b- Système de production

➤ Caractéristiques

Le système d'élevage le plus courant dans l'aire 4 est le système « poulailler sur bassins piscicoles ». Il n'existe pas seul mais est toujours combiné en système de production avec le système d'élevage piscicole « poisson sous poulailler ». C'est pourquoi les calculs présentés ci-dessous, sont uniquement pour la combinaison.

Les exploitants, des migrants pour la majorité, ont mis en place ce système sans passer par la pisciculture seule. En effet, ce système de production est ancien dans le Nord-Est de la Thaïlande, mais n'est apparu que récemment dans la frange péri-urbaine de Bangkok, et plus généralement dans le delta de la Chao Phraya.

⁵³ Il est très peu courant dans l'aire, les calculs n'ont donc pas été possibles (pas d'enquête effectuée dans une telle exploitation).



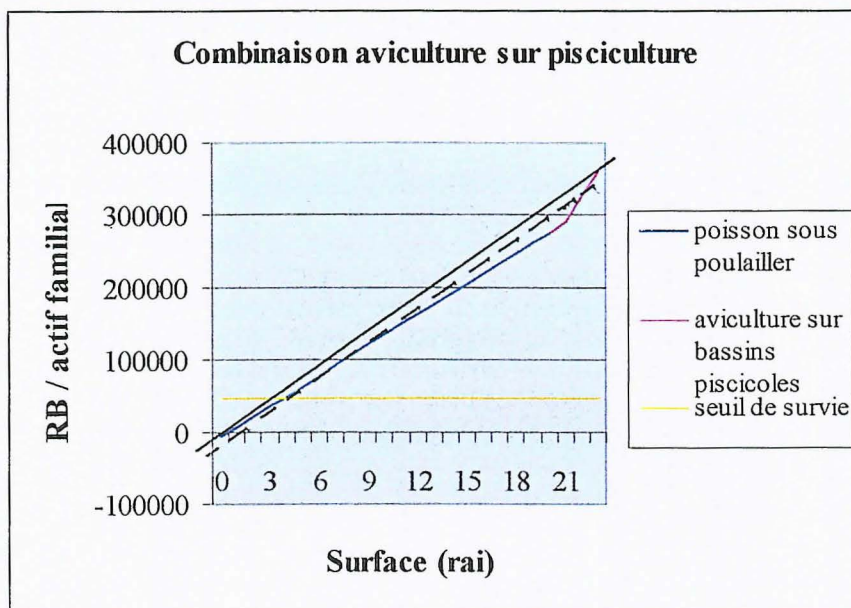
Un poulailler sur pilotis au-dessus d'un bassin piscicole. Les déjections des poulets tombent directement dans le bassin et nourrissent les poissons.



Deuxième étape de la récolte des bassins piscicoles à l'aide de filet à main.

➤ Résultats économiques

(cf. calculs détaillés en annexe 18 & 22)



Pour cette combinaison, il n'y a pas concurrence entre les 2 spéculations au niveau de la main d'œuvre car la pisciculture est assez flexible, c'est-à-dire que si un pic de travail impératif en aviculture se produit au moment de la récolte des poissons par exemple, la récolte peut patienter quelques jours.

Les amortissements pour cette combinaison sont de 21 805B car il n'y aucune charge non proportionnelle commune aux 2 productions.

Cette combinaison « poisson + poulets » permet d'augmenter le revenu de la famille, sans alourdir énormément leur temps de travail par rapport à la pisciculture déjà en place.

➤ Perspectives

Les calculs économiques ont été réalisés à partir d'un prix moyen de l'œuf, toutefois depuis 1 an le cours de l'œuf a chuté. De nombreux poulaillers ferment donc. La production n'est plus rentable et même des éleveurs ayant des poulaillers au-dessus des pisciculture, ne poursuivent que l'élevage de poissons.

Nous avons rencontré au cours de nos enquêtes de la 3^{ème} série, une entreprise qui possède de très nombreux poulaillers mais aussi toute la filière nécessaire à cet élevage : du couvoir au supermarché. Ce type de grande entreprise ne semble pas produire la majeure partie des œufs du marché, mais reste importante de part le nombre de salariés qu'elle emploie.

On peut supposer que ces grandes firmes vont prospérer dans l'avenir et détiendront la production avicole.

Pratiques production de gazon

- Moyens de production :
 - Surface : 3 rai (observé)
 - Maximum technique par actif familial : difficile à établir car lors des pics de travail l'appel à la main d'œuvre extérieure à la famille est systématique.
 - Equipement : détaillé à chaque étape des pratiques
- Systèmes de culture rencontrés :
 - **Cycle cultural** : Un mois à un mois et demi avant récolte sous forme de plaques de 1 m². Soit 6 récoltes par an.
 - **Irrigation** : Apport d'eau 2 à 3 fois par jour les 10 premiers jours puis une fois par jour pour arrêter à la saison des pluies. La pelouse est arrosée par un tuyau branché sur un petit moteur tirant l'eau d'un canal d'irrigation.
 - Le sol est dans un premier temps nettoyé à l'aide d'un jet d'eau.
 - **Repiquage** :
 - 1- Les plaques de gazons de la production précédente conservées sur le champs sont détachées du sol.
Outils : Une sorte de pelle plate (appelée « poua ») est nécessaire afin de soulever les plaques de gazons encore en terre.
Main d'œuvre nécessaire : 4 à 5 personnes travaillent 3 rai en une journée.
 - 2- Découpage des plaques soulevées en petites pièces qui sont déposées sur le sol. La densité est de 1 m entre chaque pièce de gazon de 10 cm².
Outils : « poua »
Main d'œuvre nécessaire : 10 à 15 personnes en une journée sur 3 rai.
 - 3- De chaque plaque nouvellement transplantée des petits morceau sont découpés et redéposés pour combler l'espace entre les plaques.
Outils : opération manuelle
Main d'œuvre nécessaire : 20 à 30 personnes en une journée sur 3 rai.
 - 4- Après 7 à 10 jours un rouleau est passé afin que les plaques s'implantent correctement dans le sol.
Outils : rouleau aplanisseur
Main d'œuvre : 1 personne pour 3 rai.
 - **Taille** :
Elle s'effectue deux fois par cycle 15 à 20 jours après la transplantation puis à 1 mois.
Outils : sécateur
Main d'œuvre nécessaire : 2 personnes en une journée
 - **Fertilisation** :
Les intrants sont apportés 3 fois par cycle cultural (le premier apport a lieu 2 jours après le repiquage).
Semis à la volée
Main d'œuvre nécessaire : 1 personne pour 3 rai.
 - **Contrôle des adventices** :
Manuellement deux fois par cycle cultural et une fois de manière chimique (70 jours après la transplantation).
 - **Contrôle sanitaire** :
Deux fois par cycle.
Outils : pulvérisateur
Main d'œuvre nécessaire : 1 personne louée pour une journée avec équipement
 - **Récolte** :
Outils : « poua »
Main d'œuvre : 10 personnes en une journée

IV-2.3.2. LA PRODUCTION DE GAZON

a- Description du système de culture

(Cf. fiche pratique ci contre)

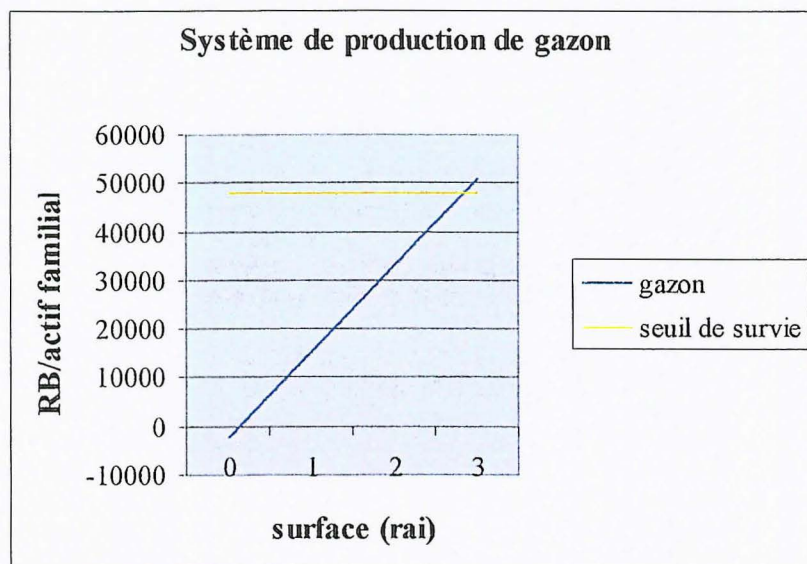
Nous avons décrit ce système de culture à partir d'une seule enquête, car il existe peu d'exploitation ayant comme unique production le gazon dans l'aire.

b- Système de production du gazon

➤ Caractéristiques

Cette production est arrivée dans l'aire il y a une dizaine d'années. Des ouvriers agricoles d'une commune extérieure à l'aire se sont implantés sur d'anciennes exploitations rizicoles (des personnes âgées ont vendu leur terrain). Ils mettent en place une culture dont ils connaissent les pratiques en tant qu'anciens ouvriers agricoles dans leur région d'origine, où cette production est importante. De plus ils considèrent que cette spéculation est plus rémunératrice que la riziculture.

➤ Résultats économiques (cf. calculs détaillés en annexe 23)



$$\text{RB/actif familial} = 17\,634 * \text{superficie/actif familial} - 2138$$

Au sein de l'exploitation considérée, la surface par actif familial est de 1 rai. Le revenu obtenu par actif est bien au-dessous du seuil de survie. Les actifs se louent comme ouvrier agricoles au sein d'autres exploitations pour obtenir un revenu supplémentaire.

La surface maximum par actif n'est pas atteinte. Il est difficile de la calculer car pour chaque pic de travail l'emploi de main d'œuvre extérieure est nécessaire. La surface minimum pour obtenir un revenu correspondant au seuil de survie est de 3 rai/actif.

Pratique « Water Mimosa »

- Moyens de production :
 - Surface : de 2 à 20 rai
 - Maximum technique par actif familial : 5 rai
 - Equipement : détaillé à chaque étape des pratiques ci-dessous
- Systèmes de culture rencontrés :

Sur l'aire 1, nous avons rencontré 2 types de pratiques, que l'on notera ① et ②³ pour les présenter. Dans les autres aires étudiées auparavant, nous en avons encore rencontré de nombreuses autres, on les présentera donc en italique, pour noter tout de même les différences.

- Le « Water Mimosa » est une plante aquatique transplantée.
- Elle peut être cultivée :
 - ① : dans des anciennes rizières, ce qui n'implique aucun nouvel investissement important.
 - ② : dans un ancien bassin à poisson ; la profondeur d'eau est alors plus importante.
- **Implantation d'une nouvelle culture :**
 - Assèchement de la parcelle
 - Arrachage des plantes précédentes
 - Labour (Outil : Motoculteur, Main d'œuvre : 4h/rai)
 - Transplantation :
 - ① 25 boutures (conservées de la culture précédente) par poquet, et 1 poquet tous les 2m × 0.30m.
 - ② 2 boutures (conservées de la culture précédente) par poquet, et 1 poquet tous les 2m × 2m.
 - Inondation du bassin :
 - ① transplantation dans l'eau et changement de l'eau après 3 jours pour évacuer les escargots.
 - ② 1 mois après la transplantation.
- **Récolte :**
 - ① débute 1 mois après la transplantation, 2 fois/semaine.
 - ② débute 1.5 mois après la transplantation, 2 fois/semaine.
- **Fertilisation :**
 - ① le lendemain de la récolte (16-20-0, 10kg/rai) à la volée
 - ② 1 fois par semaine (18-12-0, 37,5kg/rai) à la volée
- **Pesticides :**
 - ① uniquement en curatif lorsqu'une maladie est observée
 - ② systématiquement : 1 fois par semaine à l'aide d'un bateau et mélanger avec des hormones.
- **Production :** de 6000 à 7000 tiges / rai par semaine. Les tiges sont vendues par paquets de 25.
- **Remplissage du bassin avec l'eau douce des canaux :** 1 fois par semaine
(certains agriculteurs changent totalement l'eau du « bassin » tous les 10 jours).
 Outil : Pompe et tuyaux

Le système de culture ① simplifié et utilisant moins d'intrants par rapport au système de culture ②, rend possible la combinaison de cette culture avec d'autres productions. Ce sont en général des petites surfaces cultivées en ① qui complète le revenu des familles si elles ont des productions qui leur laissent du temps libre. De plus le revenu de cette culture est régulier (plusieurs fois par semaine, voire tous les jours) contrairement au revenu du riz ou du poisson.

³ ① est une exploitation ayant le riz et la pisciculture comme productions dominantes

② est une exploitation ayant uniquement le « water mimosa » comme spéculation.

➤ Perspectives

Cette production est rentable lorsque de nombreuses constructions créent une demande. Actuellement depuis la récession économique (1997), ce marché semble en perte de vitesse.

Nous avons rencontré un exploitant qui possédait toutes ses parcelles en pelouse il y a encore 5 ans. Il a pu accumuler du capital grâce à cette production de manière importante. Aujourd'hui il diversifie ses productions (petite pisciculture, poulailler, fruitiers) car la demande pour le gazon est réduite.

IV-2.3.3. LA PRODUCTION DE « WATER MIMOSA »

a-Description des systèmes de culture

(Cf. fiche pratique ci contre)

Une fiche pratique de cette culture est difficile à réaliser car il s'agit d'une culture nouvellement implantée dans l'aire 4 (depuis 1 à 2 ans), mais parfois plus ancienne dans les autres aires étudiées au cours de la 1^{ère} et la 2^{ème} série d'enquêtes (jusqu'à 20 ans à Salaya).

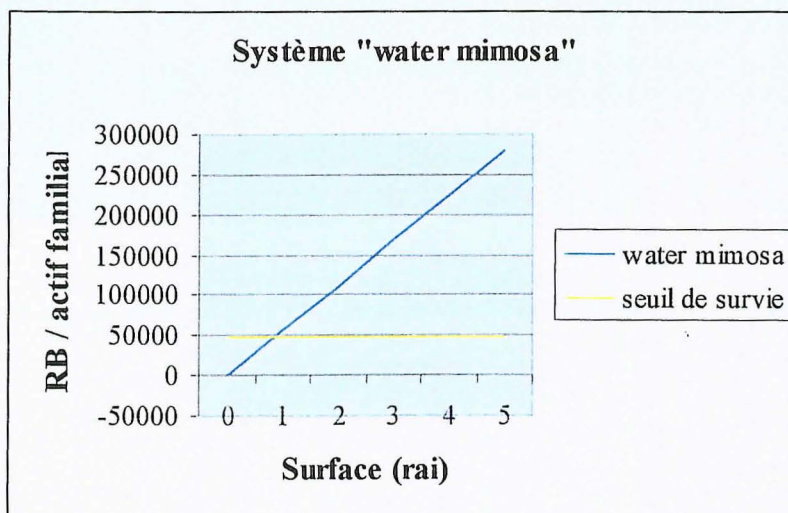
A l'origine, il s'agit d'une plante sauvage dont on récoltait les tiges dans les canaux ou fossés. Sa domestication assez récente explique que les pratiques des agriculteurs soient aussi diversifiées d'une exploitation à l'autre. La mise en place d'une fiche technique pour le « water mimosa » serait donc une étude en soit.

b- Système de production

➤ Caractéristique

Les agriculteurs enquêtés ayant pour unique spéculation le « water mimosa » sur leur exploitation, sont des nouveaux arrivants dans l'aire 4. Auparavant ils produisaient cette même production à Sissa (Samut Prakhan).

➤ Résultats économiques (cf. calculs détaillés en annexe 24)





Vue d'un bassin accueillant des « water mimosa »



Le « water mimosa »: une nouvelle production dans l'aire 4 : légume aquatique.

$RB / \text{actif familial} = 56\,210\,B * \text{Surface} - 470$
--

Les revenus sont importants toutefois nos calculs économiques se basent sur une seule exploitation et les systèmes de culture sont nombreux. Il faut considérer ces résultats avec prudence.

➤ Perspectives

Pour le « water mimosa », comme pour toutes les nouvelles spéculations apparues dans l'aire 4 grâce à l'arrivée de migrants, les « locaux » choisissent parfois de diversifier leurs productions avec ces spéculations. On observe donc des exploitations plus « traditionnelles » telles que les exploitations rizicoles qui ont débuté du « water mimosa ». Cette culture a en effet plusieurs avantages :

- elle procure des revenus réguliers, contrairement au riz ou au poisson qui n'apportent un revenu à la famille qu'une ou deux fois par an.
- Elle permet de compléter le temps de l'agriculteur laissé libre par le riz ou le poisson lorsqu'elle est en combinaison.

De par les avantages cités ci-dessus, cette production pourrait à l'avenir se développer.

IV-2.3.4. LA PRODUCTION DE PLANTES ORNEMENTALES

On observe dans l'aire 4 de nombreux magasins de plantes ornementales le long des axes de communication, dans lesquels on trouve pelouse, arbres, arbustes et plantes. Cependant les producteurs de ces plantes sont quasiment absents des tambons enquêtés, hormis ceux de pelouse dont nous avons déjà parlé ci-dessus. Ces magasins s'appuient donc uniquement sur l'achat et la revente de plantes qui sont importées d'autres régions de la Thaïlande.

Ces nouvelles productions apportées par des migrants ont généralement fait « tâche d'huile ».

L'agriculture autour de Bangkok est en perpétuel mouvement et des nouvelles productions peuvent se développer du jour au lendemain sous l'impulsion de migrants. On peut citer l'exemple d'un exploitant d'une ferme d'orchidées arrivé il y a quelques mois à Bang Bua Thum (aire2) (il est parti du sud de Bangkok car les eaux étaient trop polluées). Cette production pourrait à partir de cette exploitation initiale être adoptée par les exploitants locaux.



La pelouse : une nouvelle production dans l'aire 4. Découpage de carrés de pelouse destinés à la vente.

IV-2.4. Conclusion

Ces calculs économiques montrent que les revenus du riz ne suffisent plus aux agriculteurs, ceux-ci diversifient leur production et choisissent des spéculations à plus hauts revenus. L'arrivée de la ville provoque une modification des besoins qui rend insuffisant le revenu du riz uniquement, particulièrement sur des surfaces agricoles réduites par l'arrivée de l'urbanisation. Elle est donc à l'origine du besoin de diversification.

Mais c'est aussi grâce à la nouvelle demande urbaine que les diversifications agricoles sont si rentables ; sans marché, le prix de vente ne serait pas aussi élevé. De plus, l'envolée du marché de la terre dans la frange urbaine induit une possibilité d'accès au capital pour les exploitants. L'urbanisation est donc le moteur de diversification et permet aux agriculteurs de changer de spéculation, du riz pour des productions à revenu supérieur.

La ville oblige donc les agriculteurs à changer de productions, mais leur donne les moyens d'en pratiquer de nouvelles plus adaptées sur des petites surfaces.

Les calculs économiques présentés ci-dessus valident les hypothèses proposées à la suite des 1^{ère} et 2^{ème} séries d'enquêtes expliquant les changements de spéculation par les exploitants par le revenu insuffisant du riz. On peut supposer que les hypothèses proposées après la 2^{ème} série d'enquêtes seraient elles aussi vérifiées après des calculs économiques sur chacune des autres aires étudiées.

Réaliser ces calculs permettrait de valider notre méthodologie. Ceci serait nécessaire car nous avons mis au point une méthodologie nouvelle, qui semble adaptée au contexte périurbain. Elle demande à être discutée.

V- DISCUSSION

V-1. Discussion de la méthodologie

➤ Il s'agissait au cours de ce stage d'élaborer une nouvelle méthodologie adaptée au milieu périurbain. Nous avons hésité en préparant cette méthodologie à faire des enquêtes très nombreuses et donc très courtes. Nous aurions alors obtenu un échantillon très vaste qui aurait permis d'éliminer les cas particuliers sans aucun doute, et avoir une idée quasi-exhaustive de l'agriculture rencontrée dans chaque aire. Le choix de faire moins d'enquêtes, mais plus longues, nous permettait d'avoir une vision plus précise des logiques d'évolution des exploitations, car nous pouvions nous appesantir plus facilement sur le passé des agriculteurs enquêtés. De plus le CIRAD désirait obtenir un état des lieux de l'agriculture en place. Des questions concernant les pratiques devaient être abordées (ce qui allonge encore le temps des enquêtes).

La seconde solution répondait donc mieux à notre sujet de stage, à savoir une meilleure connaissance de l'agriculture en place et des stratégies des producteurs face à l'urbanisation. De plus, nous avons validé notre perception de cette agriculture avec la série d'enquêtes auprès des chefs de *tambons*, afin de vérifier qu'aucune « agriculture » n'avait été oublié dans notre échantillon.

➤ Cette validation des résultats de la 1ère série d'enquêtes, a été réalisé auprès des chefs de *tambons*. Nous avons essayé de rencontrer, quand cela était possible, le chef de *tambon* « *oberthun*⁵⁴ » qui connaissait mieux l'agriculture de sa commune. Il est vrai qu'une discussion avec un agriculteur âgé aurait été préférable. Le problème était de trouver des agriculteurs ayant une bonne connaissance de toute la commune (*tambon*) qui était notre échelle d'étude ; nombreux étaient ceux qui connaissaient parfaitement leur village (*moo*), mais plus rares étaient ceux pour lesquels le *tambon* dans son ensemble était familier. Nous avons choisi de rencontrer les chefs de *tambons*, qui eux avait une idée de l'agriculture de toute la commune, même s'elle était peut-être moins précise que celle d'un agriculteur.

➤ On peut également revenir sur la taille de l'échantillon choisi : une vingtaine d'exploitation par aire géographique initiale. Pour une question de temps, nous n'avons pas pu réaliser plus d'enquêtes afin de couvrir toute la surface où le CIRAD voulait recueillir des données. On peut s'interroger sur les cas particuliers qui prennent une importance considérable dans un échantillon aussi faible. Cependant, étant donné que

⁵⁴ Il existe 2 chefs par *tambon*: un « *oberthun* », souvent plus âgé et un « *thamnan* » plus administratif.

les calculs économiques réalisés en 3ème série d'enquête, valident les hypothèses proposées après la 1ère et 2ème série d'enquêtes, on peut supposer que cet échantillon est suffisant. Toutefois si le temps imparti laisse la possibilité d'en faire plus, cela ne peut que préciser les résultats déjà acquis avec cet échantillon.

➤ La méthodologie mise en place pour cette étude est applicable aussi bien en PVD, qu'en pays industriel.

V-2. Discussion des résultats

➤ Nous n'avions pas les bases théoriques nécessaires pour consacrer une partie de ce mémoire aux innovations, leur motivation et leur extension; notre sujet d'étude était trop vaste pour que nous étudions ce point en particulier. Mais nous avons conscience qu'un travail sur ce thème précis serait d'une grande importance dans une région d'étude aussi dynamique que la frange urbaine de Bangkok. Nos résultats peuvent donc avoir été interprété avec un léger biais, puisque nous ne savions analyser en détail l'influence sur l'agriculture en place d'un nouvel arrivant qui pratique des productions nouvelles.

➤ Nous avons une interprète pour communiquer avec les agriculteurs thaïs. Nous ne pouvions faire sans, mais il faut garder à l'esprit que cela peut introduire un biais dans les enquêtes. Ici le biais est peut-être réduit du fait que notre interprète avait déjà travaillé pour notre maître de stage et qu'elle possède une formation en agriculture. Le mieux reste encore de pouvoir converser dans la langue sans intermédiaire.

➤ Avec les enquêtes réalisées, nous avons accumulé une importante quantité de données. Il est difficile de réussir à en faire une synthèse sans perdre de la précision. C'est pourquoi nous avons placé de nombreux encadrés en recto de page et des notes en fin de page afin de conserver une précision, sans pour autant faire perdre au texte son fil conducteur.

➤ Nous sommes conscientes que les résultats présentés dans ce document ne sont pas quantifiables, c'est-à-dire que nous ne pouvons préciser la proportion des exploitations pratiquant un système de production particulier. Ceci n'était pas notre but ; nous voulions recouvrir l'ensemble de la diversité du milieu étudié, ce dont nous avons aujourd'hui une idée assez précise.

➤ Nous avons pu mettre en évidence l'évolution des systèmes de production face aux changements de contraintes liées à la ville dans leur ensemble mais les relations entre la ville et l'agriculture sont complexes et il nous est difficile de définir des

relations directes de causes à effet. Des études supplémentaires, approfondies sont encore nécessaires.

V-3. Propositions de stage

➤ On peut citer comme proposition de stage, tous les thèmes que nous avons abordés au cours de ce mémoire et dont nous avons signalé qu'ils méritaient à eux seuls, de par leur complexité, une étude plus détaillée :

- Les pratiques du « water mimosa » afin d'établir une fiche et un itinéraire technique précis dont la production serait stable et élevée,
- les questions foncières,
- les innovations et la propagation des nouvelles cultures, pour lesquelles nous avons déjà signalé que des bases théoriques sont nécessaires.

➤ Une étude pourrait être menée afin de quantifier les résultats présentés dans ce document, comme nous l'avons déjà précisé auparavant. Pour cela il faudrait mettre au point des indicateurs précis représentatifs de chaque système de production. Ainsi une série d'enquêtes rapides et exhaustives donnerait les proportions d'exploitations pratiquant chacun des systèmes de production présentés.

➤ Enfin, pour compléter cette étude et pouvoir utiliser les résultats comme base de données d'un système expert, il faudrait valider les hypothèses après que la BMA ait mis en place son plan d'urbanisme. Et assurer une continuité avec la personne qui mettra en place le système expert pour qu'aucune donnée ne soit modifiée avant d'être entrée dans le modèle.

CONCLUSION

L'agriculture périurbaine autour de Bangkok est loin de se résumer à la production maraîchère destinée à l'alimentation de la population urbaine. La frange urbaine présente en fait non pas une, mais plusieurs agricultures périurbaine.

Pour des raisons d'ordre historique⁵⁵ et liées au milieu (la salinité des sols qui augmente lorsque l'on se rapproche du Golfe de Thaïlande...), l'agriculture autour de la capitale n'était déjà pas homogène il y a une vingtaine d'années. Même si la riziculture était dominante, d'autres productions étaient présentes localement. L'aquaculture apparaissait au sud de la ville, alors que vergers de fruitiers et maraîchage sur hortillonnages étaient déjà implantés depuis longtemps sur certaines communes de l'est et du nord de la capitale.

L'augmentation de la pression urbaine et les contraintes pour l'agriculture qui y sont liées n'ont donc pas engendré la même évolution des systèmes de production en place selon les aires. L'observation de l'agriculture périurbaine de nos jours permet de distinguer 4 aires à l'intérieur desquelles les dynamiques sont homogènes. Au sein de chacune d'entre elles, le gradient de la pression urbaine aboutit à des stades d'évolution différents.

Même si toutes les aires ne vont pas évoluer vers le même type d'agriculture, les changements induits par Bangkok ont des caractéristiques communes. En effet, la ville induit une modification des besoins de consommation des familles agricoles qui vivent en périphérie. Ces besoins augmentant, la culture de base, le riz n'apporte plus de revenus suffisants. Ceci est accentué par la diminution des surfaces agricoles disponibles devant la montée de la pression urbaine.

Cependant, la ville offre également les moyens permettant de remplacer le riz, dont elle provoque la diminution des surfaces. Son extension entraîne une flambée du prix de la terre. Les exploitants propriétaires peuvent donc, par la vente ou le recours aux emprunts (permis par la garantie qu'offre le foncier) avoir accès au capital nécessaire à des investissements dans de nouvelles spéculations. La proximité de la ville offre également de nouveaux débouchés à l'agriculture.

⁵⁵ L'arrivée de migrants Chinois pratiquant le maraîchage sur hortillonnages, la présence de l'ancienne capitale à l'ouest de la ville qui pourrait expliquer la plus grande proportion de vergers dans cette zone

Une bonne connaissance de l'agriculture périurbaine de Bangkok dans toute sa diversité, une analyse des changements passés peut permettre d'anticiper les modifications futures entraînées par l'impact de la ville, les choix des exploitants. C'est dans ce but que nous avons réalisé cette étude.

Toutes les informations recueillies sur les aires d'études doivent être dans un premier temps validées pour servir de base, à la mise en place d'un système expert dans un second temps. Ce dernier sera un outil d'aide à la décision pour la ville.

BIBLIOGRAPHIE

Thèmes généraux

➤ COLLECTIF, 2000. L'état du monde 2000. p. 318-322.

➤ COLLECTIF, 1999. L'état du monde 1999. p. 316.

PIGNON M., 1997. Le delta du Chao Phraya en Thaïlande : diagnostic de la qualité de l'eau – Impact sur les activités agricoles. Mémoire de fin d'études de l'Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers. 117p.

➤ THE ROYAL THAI SURVEY DEPARTMENT SUPREME COMMAND HEAD QUARTERS, 1972. Thailand National Resources Atlas.

Généralités sur la Thaïlande, du delta et de Bangkok

➤ BANGKOK METROPOLITAN AREA, Department of city planning, 1999. Planning Bangkok (First Enhanced). 500 p.

➤ DURAND LASSERVE A., AUGER A., VENNETIER P., 1976. La croissance urbaine dans les pays tropicaux. Croissance périphérique des villes : cas de Bangkok et de Brazzaville. Centre d'Etude de Géographie Tropicale. Centre National de Recherche Scientifique. 286 p.

➤ EIUMNOH A., PARKPIAN P., 1998. Impact of peri-urban vegetable production on soils and water: a case of Bangkok plain, Thailand. Communication présentée au congré "Peri-urban vegetable production in Asia-Pacific Region for the 21th century". 29 sept.-1 oct.1998, Kasetart University, Bangkok, Tha

➤ ISHII Y., 1978. Thailand : a rice growing society. The University press of Hawaii, Honolulu. 339 p.

➤ JAPAN INTERNATIONAL COOPERATIVE AGENCY (JICA), Royal Irrigation Department of Thailand, 1999. The study on integrated plan for flood mitigation in Chao Phraya river basin. Draft final report. Vol. 2: main report. 502 p.

➤ KASETSART UNIVERSITY & ORSTOM, 1996. Agricultural and irrigation patterns in the central plain of Thailand: preliminary analysis and prospects for agricultural development. Bangkok, Thaïlande. DORAS Project. 224 p.

➤ MOLLARD E., 2000. Les hortillonnages en Thaïlande et dans le monde. Non publié.

➤ MOLLARD E., 2000. Les dissymétries d'usage d'un delta. Peuplement et aménagement du Chao Phraya (Thaïlande). Mappemonde 57 (2000.1). p. 22-26.

➤ PHELINAS P., 1995. La fin de la frontière agricole en Thaïlande. Economie rurale n°229. Sept Oct. 1995. p. 38-42.

APU

➤ BRYANT C.R., 1997. L'agriculture périurbaine : l'économie politique d'un espace innovateur, Cahier de l'agriculture vol. 6, n°2, mars-avril 1997, p. 125-130.

➤ DONADIEU P., 1998. Campagnes urbaines, Ed. Actes Sud, Ecole nationale supérieure du paysage, nov. 1998, 219 p.

➤ FAO, 2000. Questions relatives à l'agriculture urbaine, 4 p.

➤ LEGROS M., 2000. L'agriculture périurbaine: définitions, tendances actuelles et conséquences méthodologiques. Janvier 2000, 14 p.

➤ MOUGEOT LJA., TINKER I., LEE-SMITH D., EGZIABHER A.G., MAXWELL D.G., ALI MEMON P., SAWIO C.J., 1995. Faire campagne en ville. L'agriculture urbaine en Afrique de l'Est, CRDI éditions, 133 p.

➤ MOUSTIER P., 1996. Champs et jardins. Des espaces complémentaires pour les marchés urbains. p. 536-542.

➤ MOUSTIER P. & PAGES J., 1997. Le périurbain en Afrique : une agriculture en marge ?, Economie Rurale n°241, septembre-octobre 1997, p. 48-55.

➤ NUGENT R.A., Is urban agriculture sustainable in Hartford, Connecticut ? p. 207-230. (références plus précises non trouvables; texte appartenant une sélection sur le thème de l'APU).

➤ TRICAUD P.M., 1996. Ville et nature dans les agglomérations d'Afrique et d'Asie, Collection études et travaux, Edition du GRET, 103 p.

LISTE DES PERSONNES RESSOURCES

- M. Jacques PAGES : chercheur CIRAD & DORAS, notre maître de stage.
- M. François MOLLE : chercheur IRD & DORAS, Programme de recherche sur le delta de la Chao Phraya et spécialiste de toutes les questions de gestion de l'eau et d'irrigation dans le delta.
- M. Buntoon CHUNNASIT : enseignant de Kasetsart University et Consultant à la BMA dans le domaine de l'urbanisme pour la révision du Master Plan.
- M. Sornprach THANISAWANYANGKURA : enseignant-chercheur Kasetsart University.
- M. Pramote : enseignant-chercheur de Kasetsart University, homologue de Jacques PAGES sur le programme périurbain de DORAS.

Les chefs de *tambon* qui suivent nous ont permis de valider nos résultats de la 1ère série d'enquête :

- M. Imam Abdullah MOOTLEK : chef de *tambon* de Bang Bua Thum
- M. SUKIT : chef de *tambon* de Bang Mai (Pathum Thani)
- chef de *tambon* de Klong Koi
- M. CHALO : chef de *tambon* (*Thamnan*⁵⁶) de Bang Mai (Nontha Buri)
- Bureau du chef de *tambon* de Hom Kret
- Bureau du chef de *tambon* (*Oberthun*) de Kra Tum Lom
- M. PHEYLO : chef de *tambon* de Prawet
- Bureau du chef de *tambon* (*Oberthun*) de Ratcha Tava
- Bureau du chef de *tambon* (*Oberthun*) de Na Dee
- Bureau du chef de *tambon* (*Oberthun*) de Bang Nam Chu
- M. SAN : chef de *tambon* (*Thamnan*) de Samae Dam
- M. SOMPON : chef de *tambon* (*Thamnan*) de Tung Kru
- M. SAMLONAY : ancien chef de *tambon* de Tha Lang
- M. Siripong RUSSAMEE : chef de *tambon* de Khok Fad
- M. SAMLOUAN : chef de *tambon* de Klong Sam Prawet
- M. SOUCHINE : chef de *tambon* de Thap Yaw
- M. DIALLOUN : chef de *tambon* de Salading

⁵⁶ Dans chaque *tambon*, il y a 2 chefs de *tambon*: un *Thamnan* et un *Oberthun*

- Assistant du chef de *tambon* et directeur de l'administration agricole du *tambon* de Dom Chim-Ple.
- M. CHALO : chef de *tambon* de Bang Nam Phio

ANNEXE 1

Evolution de la population de Bangkok & des provinces adjacentes

Evolution de la population et de la surface de zone urbanisée à Bangkok		
Année	Nombre d'habitants	Superficie zone urbanisée (km ²)
1900	600 000	13,5
1936	650 000	43,2
1953	963 625	66,8
1958	1,6 millions	105,2
1969	2,8 millions	141,5
1971	3,56 millions	*
1981	5,33 millions	*
1991	5,54 millions	*
1993	*	302
1995	5,57 millions	613
1998	5,65 millions	*

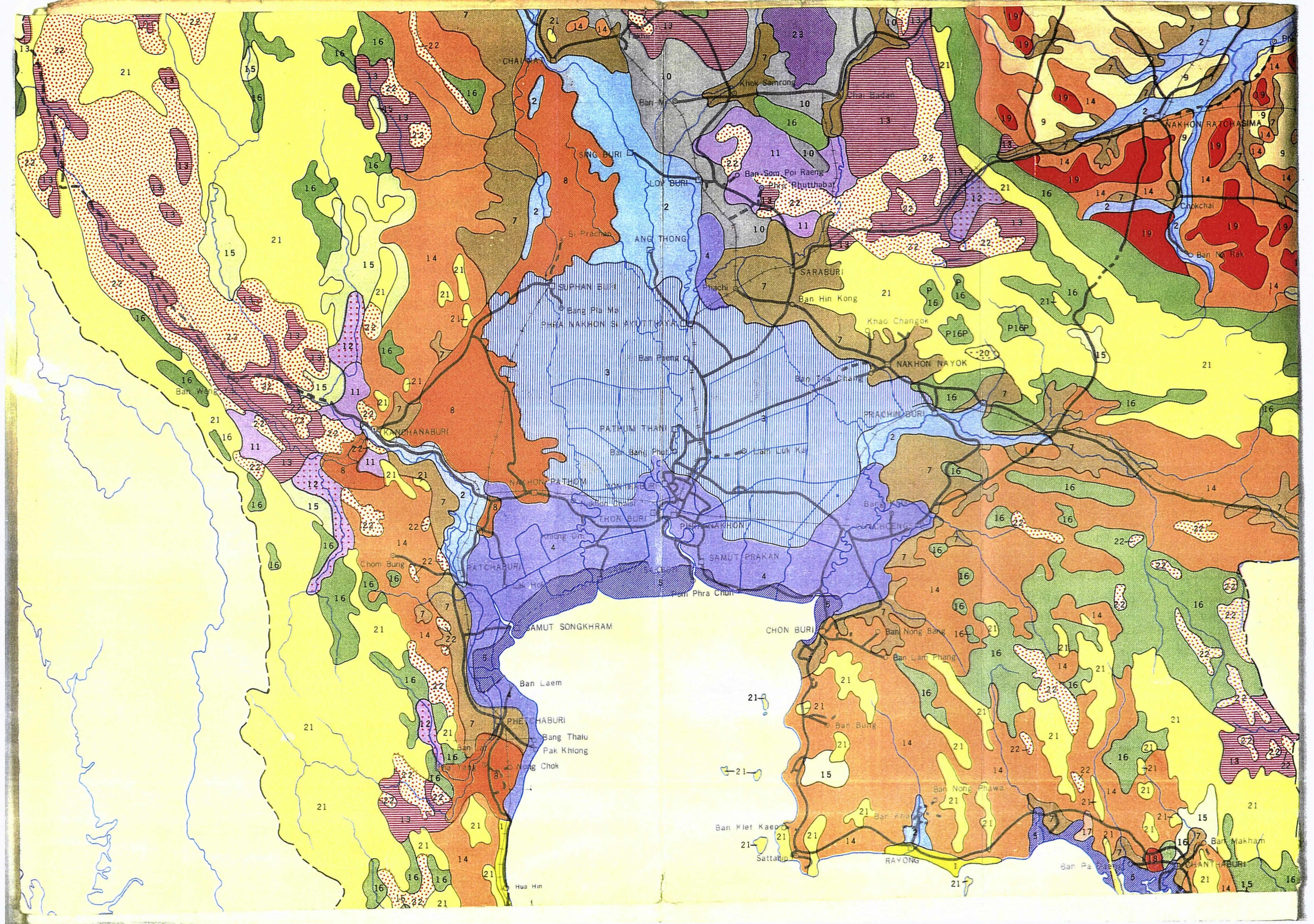
*données non obtenues

Sources: BMA, 2000. Auger et al., 1976.

Evolution de la population au sein des provinces adjacentes (nb d'hab./an)					
	1990	1995	1996	1997	1998
Provinces					
Samut Prakan	854 833	926 110	948 233	956 266	969 321
Nontha Buri	668 760	754 627	783 584	800 741	826 464
Nakorn Pathom	657 182	730 000	742 232	753 599	765 425
Patum Thani	452 673	524 251	650 920	592 328	616 636
Samut Sakorn	355 000	390 699	399 072	407 146	416 393
Total	2 988 448	3 325 687	3 524 041	2 553 814	3 694 239

Sources: BMA, 2000. Auger et al., 1976.

ANNEXE 2



Légende de la carte pédologique

Les plaines alluviales et les terrasses basses (jeune delta de la Chao Phraya)

La plus grande plaine alluviale de Thaïlande est le bas bassin de la Chao Phraya dans la plaine centrale, qui dans sa partie haute est d'origine fluviale et marine dans sa partie basse (près de la mer), avec une zone large entre les deux, où les sédiments se sont déposés en eau saumâtre. Le long des principales rivières, on trouve des plaines alluviales d'importance variable et aux bords de la côte marine du sud de la péninsule de Thaïlande, des plaines alluviales marines ou d'eau saumâtre de tailles diverses.

Les basses terrasses sont composées de sédiments alluviaux d'âge variable. Les plus jeunes sont les terrasses "semirécents"; la plus grande est dans le sud de la plaine centrale. Ces terrasses « semirécents » sont principalement d'origine fluviale.

Les terrasses basses sont beaucoup plus vieilles que les terrasses « semirécents » accompagnant toutes les jeunes plaines alluviales. Leur relief est généralement légèrement ondulé, mais des parties basses sont aussi observées. Les terrasses basses du plateau du Nord-Est occupent une large partie de cette région, de même que le long du périmètre de la plaine centrale. Les sédiments des terrasses intérieures sont exclusivement d'origine fluviale; le long de la côte les sédiments marins sont plus courants. L'élévation générale de la plaine alluviale et des terrasses basses dépassent rarement 300m d'altitude surtout dans les Vallées du Nord; la plupart des terres ne dépassent pas 50m.

Plus de 80% des surfaces de riz de Thaïlande sont situés dans cette région; les cultures de plateaux sont localement importantes sur des terres plus hautes et mieux drainées. Sur les vieilles formations de terrasses, ces terres sont généralement cultivées dans un modèle de culture changeant. Sur ces formations, forêts secondaires et buissons sont dominants. On trouve marais et mangroves sur les zones salines le long de la côte.

Géologie

Les dépôts du quaternaire sont la plupart d'origine de rivière. La plupart proviennent de la grande Vallée centrale de la *MaeNam* Chao Phraya. Les dépôts d'alluvions et d'éluvions dans de nombreuses parties, surtout en péninsule de Thaïlande ont un intérêt spécial à cause de l'occurrence de l'étain et de tungstène qu'ils renferment.

Unité 5: Sols alluvionnaires, salins, sur des alluvions marins récents.

Les sols de cette unité sont le long de la côte du Golfe de la plaine centrale et des zones littorales du Sud-Est et de la péninsule de Thaïlande.

Ils sont régulièrement ou périodiquement inondés par l'eau de mer. La végétation est halophyte: mangroves, arbres résistants au sel, buissons et herbes. Quelques sols rarement inondés mais salins ont une végétation éparse.

La plupart des sols de cette unité, bien qu'étant argileux sous une végétation de mangroves occupent les zones proches du rivage ou du lagon sont séparés de la mer par des terres plus hautes.

Dans quelques régions, ces sols sont utilisés comme marais salants. Des hortillonnages sont aussi construits pour les plantations de cocotiers et de palmiers, mais la plupart sans succès à cause des sols régulièrement inondés par l'eau de mer et qui deviennent très salins. Alors les cocotiers ne peuvent survivre. Le potentiel agricole est faible. Ils doivent laisser la végétation de mangroves, qui peut être utilisée pour faire du charbon de bois.

Unité 4: sols alluvionnaires, sur des alluvions marins récents.

Les sols de cette unité occupent une grande partie des zones littorales de la plaine centrale, et en moindre importance et de manière dispersée sur les côtes du Sud-Est et de la péninsule de Thaïlande.

Les sols alluvionnaires, sur alluvions marins, sont des sols à texture fine et ne sont pas acides pour la plupart, ou à peine acides. Quand ils sont utilisés pour le riz, le sol a généralement été lessivé, mais près de la côte, il y a de grandes zones de sols alluvionnaires qui sont salins sur tout le profil, ou en partie. Les sols salins qui sont régulièrement inondés par l'eau de mer présente une couleur gris neutre ou bleuâtre dans le sous-sol, due à un excès d'eau permanent.

Les sols de cette unité sont principalement utilisé pour le riz semé et pour le riz transplanté qui dépendent de la profondeur d'inondation. Dans quelques zones, des hortillonnages sont construits pour cultiver des cocotiers, des palmiers et des légumes. Les

rendements de riz sur ces sols sont modérés, environ 40 à 60 tangs¹ par rai. Les cocotiers, et palmiers poussent bien sur ces sols.

Unité 3: sols alluvionnaires (sols sulfatés acides), sur des alluvions d'eau saumâtre récents.

Les sols de cette unité se trouvent dans la plaine littorale du pays et couvrent de larges surfaces de la partie centrale du delta de la Chao Phraya, ou des surfaces plus faible dans les plus petites plaines littorales du Sud-Est et de la péninsule de la Thaïlande.

Les sols alluvionnaires, à alluvions d'eau saumâtre, sont acides à cause de la présence en quantité importante dans les sédiments d'origine, de sulfure de fer. En drainant, ces sulfures sont oxydés et hydrolysés, grâce à quoi les composants d'acide sulfurique et d'acide de sulfate de fer sont formés. En présence de carbonate de calcium, l'acide est neutralisé en formant du gypse, qui peut être présent en quantité importante dans ces sols. Quand le carbonate de calcium n'est pas présent en quantité suffisante, les sols acides sulfatés ou parfois appelés "Cat-Clay" sont formés, pour lesquels les valeurs de pH faibles et la teneur en aluminium libre importante, sont caractéristiques.

Les sols de cette unité consistent principalement en des sols à texture fine et sont souvent utilisés pour le riz semé et parfois du riz transplanté. Dans la plaine centrale, ils sont aussi plantés en arbres fruitiers et cultures de plateaux en construisant des hortillonnages. Le but de cette pratique étant de réduire l'acidité du sol.

Les rendements de riz sur ces sols sont relativement bas à modéré, et dépendent de l'acidité du sol et de la profondeur du "Cat-Clay".

Unité 2: sols alluvionnaires, sur des alluvions d'eau douce récents; topographie légèrement ondulée.

Les sols alluvionnaires de cette unité sont généralement dans des bandes étroites le long des 2 rives des rivières, et leurs principaux affluents en Thaïlande. Ils ont une extension modérée dans la plaine centrale et faible dans d'autres régions du pays. Ces sols alluvionnaires diffèrent considérablement dans leur composition et leur fertilité naturelle, due aux sources des sédiments dans la zone de captage d'eau des rivières. Ainsi, les sols alluvionnaires de la plaine centrale (partie Nord et Sud du pays) sont considérablement plus

¹ 1 tang = 10 kg

riches que ceux de plateau du Nord-Est (modérément pauvre en nutriments pour les plantes, un pH bas car les alluvions dérivent de sédiments de roches acides).

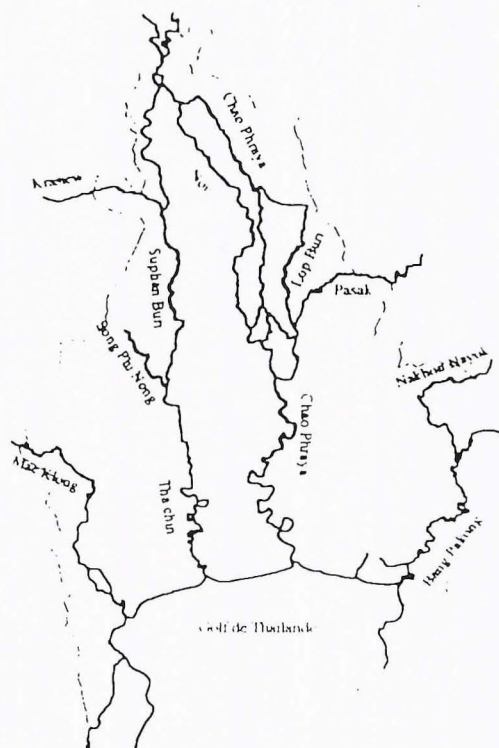
Cette unité est constituée de sols avec des textures différentes. On trouve les sols à textures moyennes sur les plus hautes levées de rivières. Ils sont utilisés pour la mise en place de jardins et d'arbres fruitiers. Les sols à texture fine occupent les bassins bas et sont principalement utilisés pour cultiver du riz submergé. Ces sols sur alluvions de rivières donnent généralement de relativement hauts rendements, mais dans certains de jardins et vergers, mais elles sont trop petites pour être représentées sur la carte.

La topographie de cette unité est plate à ondulée, avec localement un relief distinct dû à la présence de systèmes de levées de rivières et bassins. Leur composition est variable. Dans les plus grands cônes d'alluvions, les sols argileux faiblement humiques sont les composants principaux près du sommet de ce cône. Les sols bruns non-calciques deviennent relativement plus important ensuite.

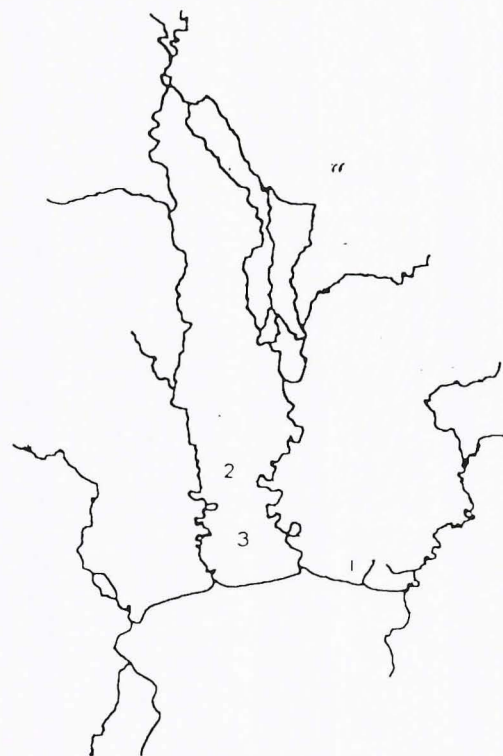
Des inclusions mineures de sols alluvionnaires se situent sur les Vallée récentes des rivières, les criques et canaux de drainage sur toute l'unité. Les sols alluvionnaires sur alluvions marins et d'eau saumâtre sont observés comme des inclusions dans la plus grande partie d'eau de mer des cônes d'alluvions « semirécents », comme sont les sols solonetz et les regosols. Les autres sols inclus dans l'unité sont connectés avec les hautes tâches formées par les restes des vieilles terrasses et par l'affleurement de roches.

Source : The royal thai survey department supreme command head quarters, 1972.

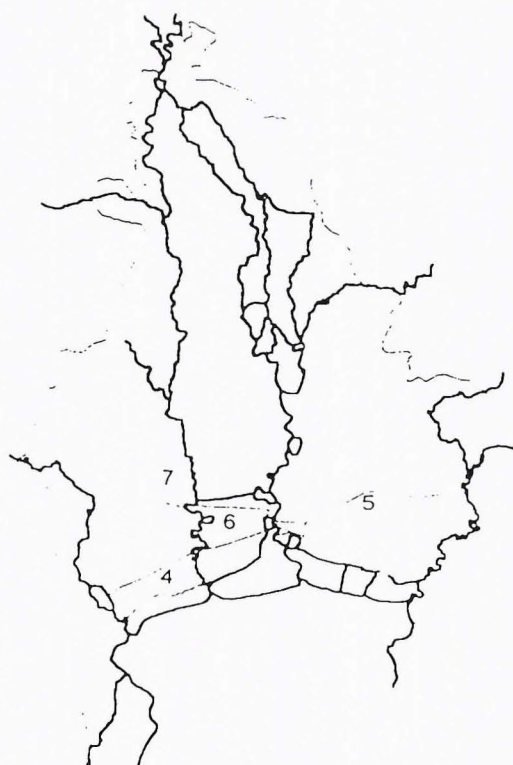
ANNEXE 3



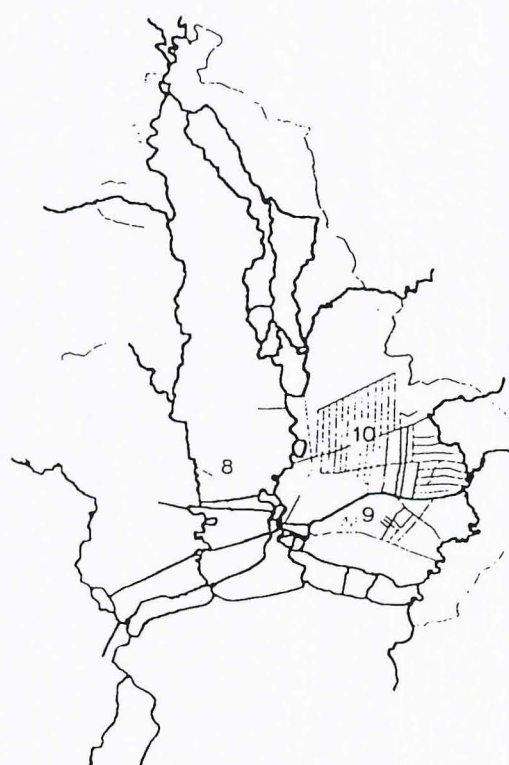
A. Réseau hydrographique originel



B. La période d'Ayutthaya (1350-1767)



C. Du règne du roi Taskin à Rama IV
(1767-1867)



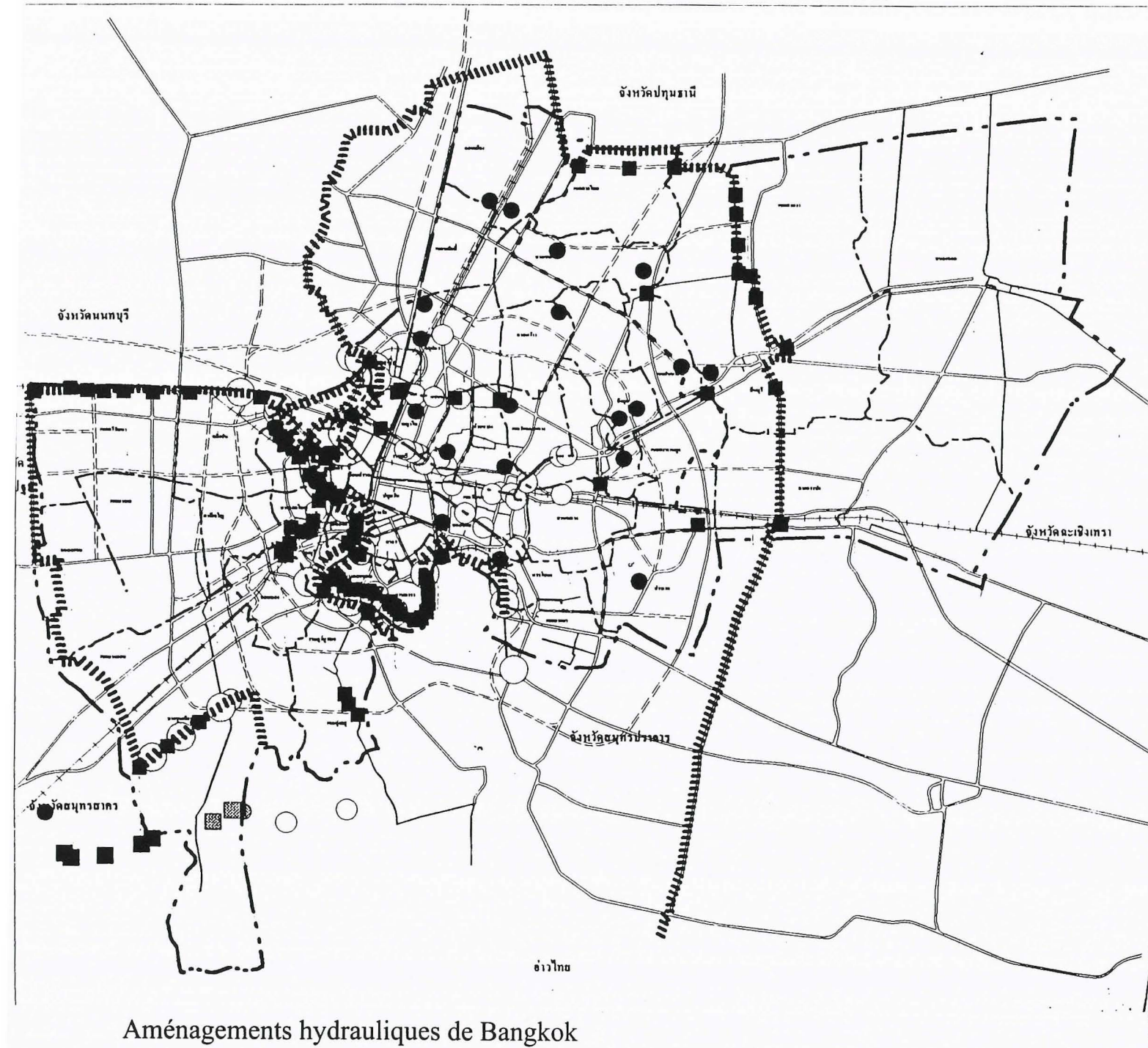
D. De Rama V à la fin du XIXème siècle
(1868-1899)

En trait fin : nouveaux canaux

En trait gras : voies d'eau existantes

Développement du réseau de canaux de 1350 à 1899

Source : Pignon, 1997.



- Station de pompage
(Department of irrigation)
- Grande station de pompage
($>20\text{m}^3/\text{seconde}$)
- Porte
- || Digue
- Porte et digue
- □ Porte et station de pompage
(gérés par la BMA)
- ■ Porte et station de pompage
(gérés par Department of irrigation)

Aménagements hydrauliques de Bangkok
Source : BMA, 1999.

ANNEXE 4

	Crop 1	Crop 2	Crop 3
Name			
Changwat			
Amphoe			
Tambon			
Total Area			
For each crop: - Type of crop..... - Surface..... - Distance to the main canal (any problems?)			
Owner (O) or Tenant (T)			
IF OWNER: - Bought..... <input type="checkbox"/> - wife's parents..... <input type="checkbox"/> - husband's parents..... <input type="checkbox"/>			
Religion			
Ethnic group			
PHYSICAL ENVIRONMENT			
Describe soils			
Local name			
Problems of soils			

<p>Land preparation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irrigation: <ul style="list-style-type: none"> * cost..... * who..... * when..... * credit..... - Fish (shrimp) farm: <ul style="list-style-type: none"> * cost..... * who..... * when..... * credit..... - Chinese bed <ul style="list-style-type: none"> * cost..... * who..... * when..... * credit..... 			
<p>Irrigation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frequency..... - Type..... - Management..... - cost of water..... - moment and duration of flood.... - problems (shortage, pollution).... - Reasons of this?..... 			

PRACTICES			
Cycle cropping (crops, fallow...).....			
List of equipment and prices <ul style="list-style-type: none"> - Soil preparation..... - Sowing..... - Harvest..... - control of pests and weed..... 			
Intercropping: <ul style="list-style-type: none"> - Description..... - Agronomic interest..... 			
Production/rai and evolution.....			
Waste management: <ul style="list-style-type: none"> - sell: selling price and customers localisation - throw away: where? 			
Access to training			
HISTORY			
Where do they come from?			
Main production in the area they left?			
Why they left this area?			
Past job?			

Why they come here, near Bangkok?			
Date of arrival			
Main productions in this area 20 years ago? When they started? How? When they stopped? Why?			
Main productions in this area now? When they start? How?			
When the factories and groups of housing arrived here?			
CHOICES			
Why they choose these crops?			
Why they don't choose to grow: <ul style="list-style-type: none"> - vegetables - rice - fruits trees - fish farming 			
Do they want to change their crops? Why? Or why not?			

Next objectives?	
RELATION WITH CITY	
Major problems from Bangkok	
Major advantages	
What could induce them to leave their farm?	
Where they will go? What to do? Why?	
How much are they ready to pay for the land?	

ECONOMICAL ENVIRONMENT			
Other activity in the family: <ul style="list-style-type: none"> - Who?..... - Where?..... - When?..... 			
Workers: <ul style="list-style-type: none"> - how many days?..... - cost of employment..... - availability (Is it difficult to find worker?)..... - evolution of availability (last 10 years)..... - where do the workers come from?..... - do they have others activities? - Role (during which intervention they work on fields)..... 			
Access to market: <ul style="list-style-type: none"> - Roads: large or not..... A lot of?..... - Where are sold the products?..... - Why this market?..... - Who transport the products to the 			

place of selling?..... - distance from the farm?.....			
Selling: - how: middlemen (M), wholesaler (W), food industries (FI), directly (D)..... - why they choose this kind of selling?..... - Contracts..... - Selling price..... - Evolution of selling price (last 10 years).....			
Credits: - who (bank, middlemens, farmer organisation)..... - for what?..... - Difficulty to access?..... Subsidies?			
Farmers organisations: - for selling, supply..... - Since how many time?..... - How many farmers?..... - What kind of farmer?.....			

Suppliers localisation: <ul style="list-style-type: none"> - inputs - compost - rice straw - seed - fish or shrimp food - others 			
Land: <ul style="list-style-type: none"> - rental fee - selling price and evolution - availability (Is it easy to rent or buy a land in this area?)..... - Evolution of availability - landed tax 			

ANNEXE 5

	Crop 1	Crop 2	Crop 3
Name			
Changwat			
Amphoe			
Tambon			
GPS			
Total Area			
For each field: - Type of crop.....			
- Surface.....			
Owner (O) or Tenant (T) IF OWNER: - Bought..... <input type="checkbox"/> - wife's parents..... <input type="checkbox"/> - husband's parents..... <input type="checkbox"/>			
religion			
Ethnic group			
PHYSICAL ENVIRONMENT			
Describe soils			
Local name			
Land preparation : - Irrigation: * cost..... * who..... * when..... * credit.....			

<ul style="list-style-type: none"> - Fish (shrimp) farm: <ul style="list-style-type: none"> * cost..... * who..... * when..... * credit..... - Chinese bed <ul style="list-style-type: none"> * cost..... * who..... * when..... * credit..... 			
Irrigation <ul style="list-style-type: none"> - Frequency..... ... - Type..... - Management..... ... - cost of water..... 			
PRACTICE for each production			
Cycle cropping (crops, fallow...).....			

Intercropping: - Description..... -Agronomic interest.....			
Production/rai and evolution.....			
Waste management: - sell: selling price and customers localisation - throw away: where?			
PRACTICES for each production			
Soil preparation -number of time -how for each time - date - who (number of workers) - method - equipment and price - type of inputs and price Sowing - date - who (number of workers) - method - equipment and price - variety and price - quantity Cultivar method and price Fertilisation - date - who (number of workers) - method - equipment - type of inputs, rate of			

<p>application and price</p> <p>Control of weed .</p> <ul style="list-style-type: none"> - date - who (number of workers) - method - equipment (price) - type of inputs, rate of application and price <p>Control of pest</p> <ul style="list-style-type: none"> - date - who (number of workers) - method - equipment (price) - type of inputs, rate of application and price <p>Harvest</p> <ul style="list-style-type: none"> - date or number of harvest - cycle lenght - who (number of workers) - method - equipment (price) - post harvest (price) - packaging (price) <p>Special technique (price)</p>			
CHOICES			
When they begin these crops?			
Why they stop the last crops ?			
Why they choose these crops?			
<p>Why they don't choose to grow:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vegetables 			

<ul style="list-style-type: none"> - rice - fruits trees - fish farming 			
Do they want to change their crops? Why? Or why not?			
Next objectives?			
ECONOMICAL ENVIRONMENT			
Other activity in the family: <ul style="list-style-type: none"> - Who?..... - Where?..... - When?..... 			
Workers: <ul style="list-style-type: none"> - how many days?..... cost of employment.....			

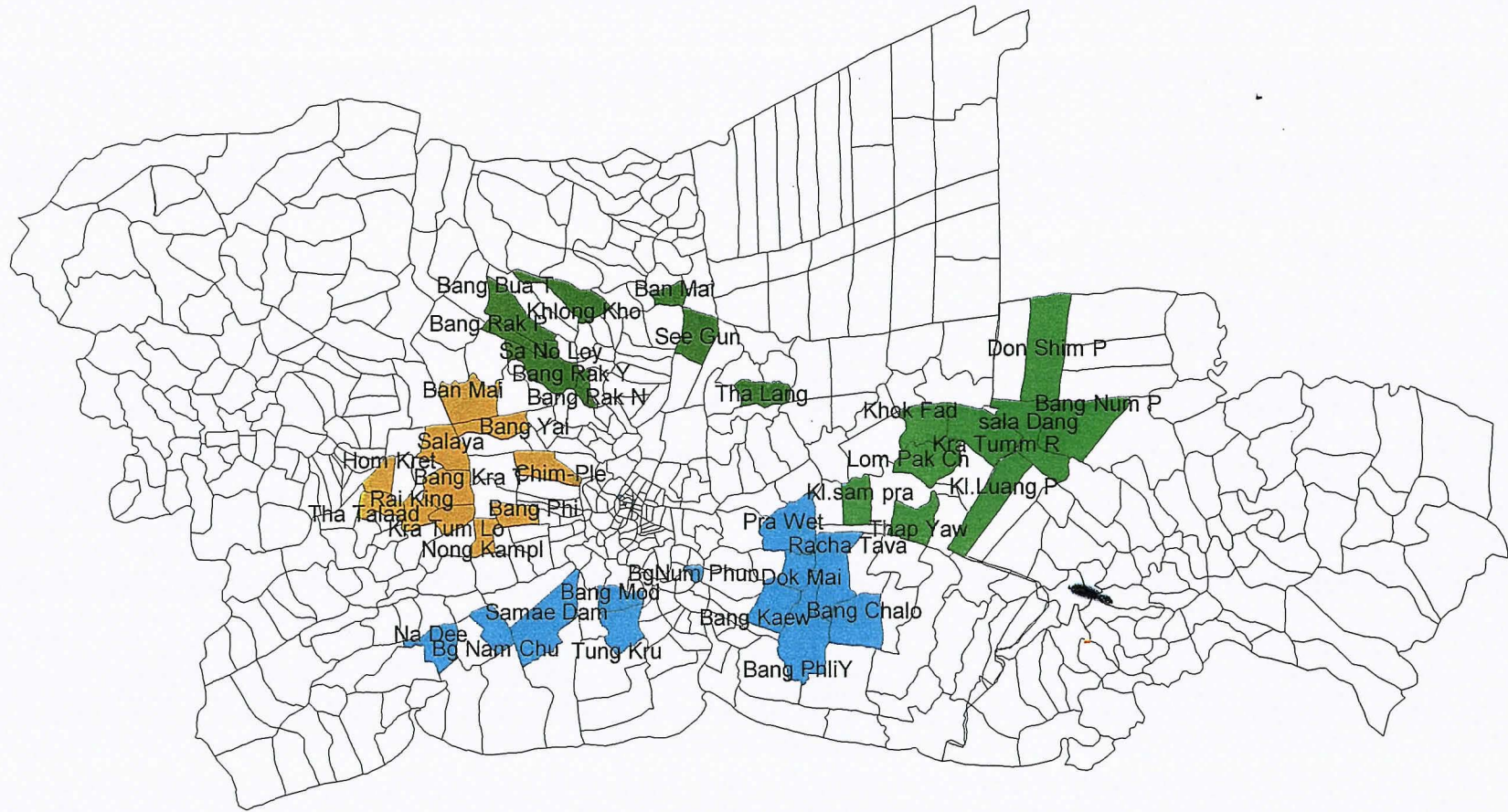
Access to market: <ul style="list-style-type: none"> - Where are sold the products?..... 			
Selling: <ul style="list-style-type: none"> - Selling price..... 			
Credits: <ul style="list-style-type: none"> - who (bank, middlemens, farmer organisation)..... ... - for what?..... - Difficulty to access?..... Subsidies?			
Land: <ul style="list-style-type: none"> - rental fee - landed tax 			

ANNEXE 6

Noms des communes enquêtées

Aires d'enquête

- Aire 4
- Aire 1
- Aire 2
- Aire 3



ANNEXE 7

Lois et objectifs au sein des « Green Area »

(cf. Carte page suivante)

➤ « Green Area »



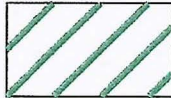
• Objectifs principaux :

Surface agricole ou en rapport avec l'agriculture, lieux réservés au gouvernement d'utilité publique et réhabilitation.

• Au maximum 5% des surfaces peuvent accueillir :

- maison particulière ou lotissement (pas d'immeuble)
- centre commerciaux < 100m²
- petites zones artisanales < 300m²
- lieu de stockage d'essence
- cimetière et mausolée
- déchetterie et décharges

➤ « Zone de conservation »



• A l'ouest de Bangkok :

Surface agricole ou en rapport avec l'agriculture, lieux réservés au gouvernement d'utilité publique et réhabilitation ; et sur seulement 10 % des surfaces :

- maisons particulières ou lotissement (pas d'immeubles)
- centres commerciaux < 100m²
- station d'épuration
- lieu de stockage d'essence

• A l'est de Bangkok :

- Surface agricole ou en rapport avec l'agriculture, lieux réservés au gouvernement d'utilité publique et

- Protection des crues et conservation de l'environnement et sur seulement 5% des surfaces :

- maisons particulières
- centres commerciaux < 100m²

ANNEXE 8

Pratique Crevette « naturelle »

On distingue 2 pratique en fonction de la race de crevette élevée.

➤ Race Koung Ladam

- **Durée du lot** : 3 mois et une jachère tous les 2-3 lots, soit une fois par an.
 - **Achat des juvéniles** en nurseries
 - **Pas d'apport d'eau salée** par camion, car la mer est proche et il existe des intrusions salines : l'eau des canaux est salée.
 - **Pas d'intrants** pour préparer le bassin
 - **L'alimentation** est constituée d'herbes qui poussent dans le bassin et de plancton apportés lors des ajouts d'eau.
 - **Aucun médicament ni vitamine** n'est distribué
 - **Aucune oxygénation** de l'eau par aérateur artificiel (uniquement par le vent qui est cependant plus important sur la cote qu'en terre).
 - Le **remplissage du bassin en eau** se font de 2 fois par lot à 3 fois par mois selon la saison.
 - La **production** est donc bien plus faible que pour les crevettes « inland » : de 0,5 à 10 kg/rai.
 - La **récolte** est réalisée par un groupe d'entraide, dont font partie tous les producteurs du village produisant les crevettes de cette manière.
- ⇒ **les coûts de production (consommations intermédiaires et amortissements du matériel) sont très réduits dans ce système de production par rapport au système « crevette inland ».**

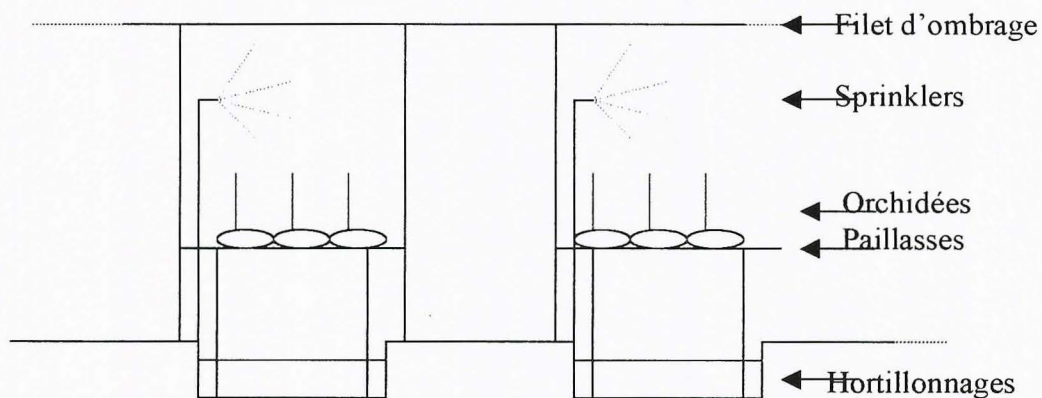
➤ Race Koung Chamburai

- Pour cette race, il n'y a **pas d'achat des juvéniles**. On apporte de l'eau salée des canaux très proches de la mer et les juvéniles contenus dans l'eau sont conservés dans le bassin d'élevage.
- Les exploitants qui pratiquent l'élevage de cette race doivent donc avoir des bassins d'élevage sur des parcelles très proches de la mer.**
- L'eau est apportée une fois par jour pendant 4 à 5 heures pour renouveler l'eau et apporter des juvéniles dans le bassin. De l'eau filtrée est donc rejetée tous les jours aussi.
 - Tout comme pour la race précédente, **aucun apport de nourriture** n'est fait, hormis le plancton contenue dans l'eau apporté tous les jours.
 - La **récolte** tous les 20 à 30 jours, pendant 10 jours en sélectionnant la taille des crevettes et donc sans assécher le bassin.
 - La **production** est là aussi faible : de 1 à 10 kg/rai.
 - Le bassin est nettoyé tous les 5 mois sans être assécher.
 - **Aucune oxygénation** de l'eau par des aérateurs artificiels (uniquement par le vent).
- ⇒ **les coûts de production sont ici plus important du fait des apports fréquents en eau.**

ANNEXE 9

Pratique des orchidées

- **Plants :**
 - Réalisés par eux-mêmes à partir de vieilles plantes
 - Apport d'un nouveau croisement à une compagnie de clonage afin d'obtenir 100 000 plants à partir d'un seul fruit.
 - Apport chaque année de quelques « beaux plants » pour obtenir des nouveaux plants sélectionnés.
- **Densité :** 20cm*30cm, soit 3 plantes sur la largeur de la paillasse tous les 20cm.
- **Arrosage :** par sprinklers sur les paillasses (cf. schéma ci-dessous), 2 fois par jour en saison sèche et arrêt en saison humide.
Souvent les paillasses sont placées sur des « mini-hortillonnages » (60cm de fossés et 60cm de terre-plein intercalés afin de pouvoir marcher entre les paillasses ; cf. schéma)
Outil→ Sprinklers
- **Fertilisation :** 0,6 kg/rai de 16-16-16, une fois toutes les 3 semaines (généralement la surface totale est divisée et l'épandage est décalé dans le temps selon les surfaces).
Outil→ Pompe et long tube
- **Accélérateur de floraison :** 10-30-10 ou 8-24-24 accompagné d'oligo-éléments (30g/rai/semaine). Les quantités sont variables d'une espèce à l'autre et font l'objet de savants mélanges.
Outil→ Pompe et long tube
- **Pesticides :** 1 fois par semaine
- **Fongicides :** 1 fois par semaine
- **Production :** 2500 à 3000 branches coupées/rai/semaine
- Plants changés tous les 4 ans.



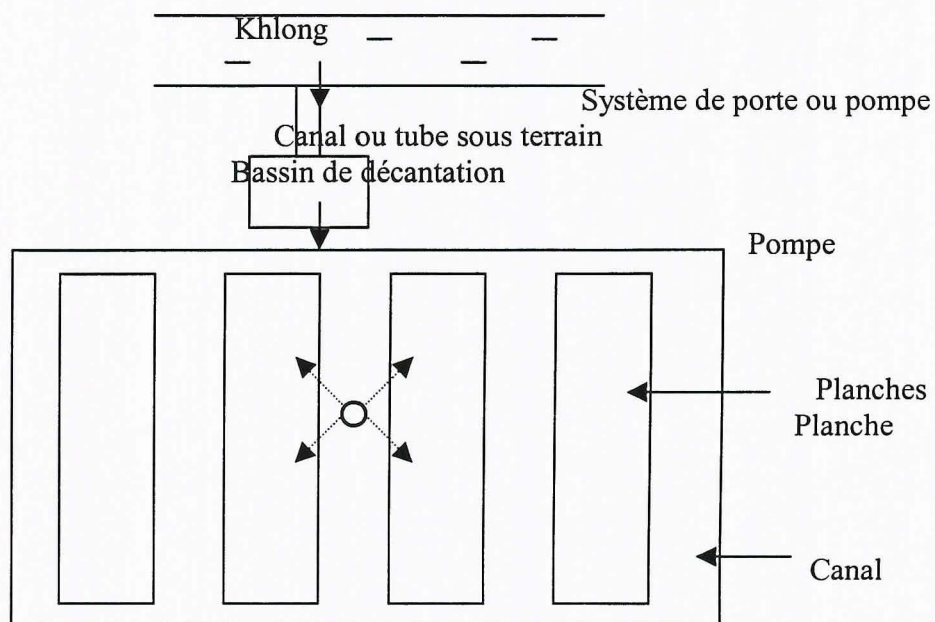
ANNEXE 10

Maraîchage sur hortillonnages²

Les hortillonnages sont composés de planches de dimensions variables (3 à 5 m de largeur et 10 à 40 m voire plus de longueur) entourées par des canaux d'environ 2 m de large. Les planches s'élèvent à 50 cm du fond des canaux.

Le but de ces aménagements est de maintenir un niveau d'eau constant pour l'irrigation des cultures. En saison sèche l'eau est maintenu au sein des canaux et en saison des pluies les accès d'eau sont coupés ce qui évite les inondations. Certains paysans surélèvent les digues entourant les hortillonnages dans les zones les plus sujettes aux inondations.

L'irrigation : Elle s'effectue 2 à 3 fois par jour grâce à un bateau pompe circulant entre les planches. L'eau provenant d'un canal d'irrigation est amenée au sein des hortillonnages grâce à une pompe.



Aspersion des cultures par bateau pompe

Le calendrier cultural dépend des variétés mises en place sur les hortillonnages (cf liste des variétés en annexe 11). Le choix de ces variétés est le plus souvent déterminé par la saison mais aussi par la demande de l'intermédiaire.

Certains exploitants ne cultivent qu'une variété à la fois sur toutes les planches (l'entretien est facilité). Nous avons observé sur le terrain jusqu'à 5 variétés différentes réparties sur les planches au même moment.

² Nous présentons ici les grands traits du maraîchage sur hortillonnages. Les systèmes de cultures, les itinéraires techniques ont déjà fait l'objet d'une étude au CIRAD qui possède les données. La description de ces systèmes ne faisait pas partie de notre étude.

Le temps de jachère entre deux cultures est en moyenne de 10 à 15 jours après les récoltes. D'une manière générale une même variété n'est pas cultivée plus de 2 fois de suite sur au même endroit.

L'apport de fertilisants, de pesticides est variable selon les variétés.

La préparation du sol s'effectue grâce à un motoculteur. Parfois elle ne s'effectue que toutes les trois cultures avec passage d'un râteau et d'une bêche entre les 2 autres cultures. A la suite de variétés récoltées par arrachage aucune préparation de la terre n'est effectuée avant la culture suivante (ex : convolvulus).

Les variétés sont semées ou repiquées.

Le contrôle des adventices s'effectue le plus souvent à la main.

Le maraîchage sur hortillonnage nécessite une main d'œuvre importante. Une personne doit être présente tous les jours pour l'arrosage, le contrôle des adventices. Les récoltes s'effectuent tout au long de l'année (variétés de 30 à 90 jours).

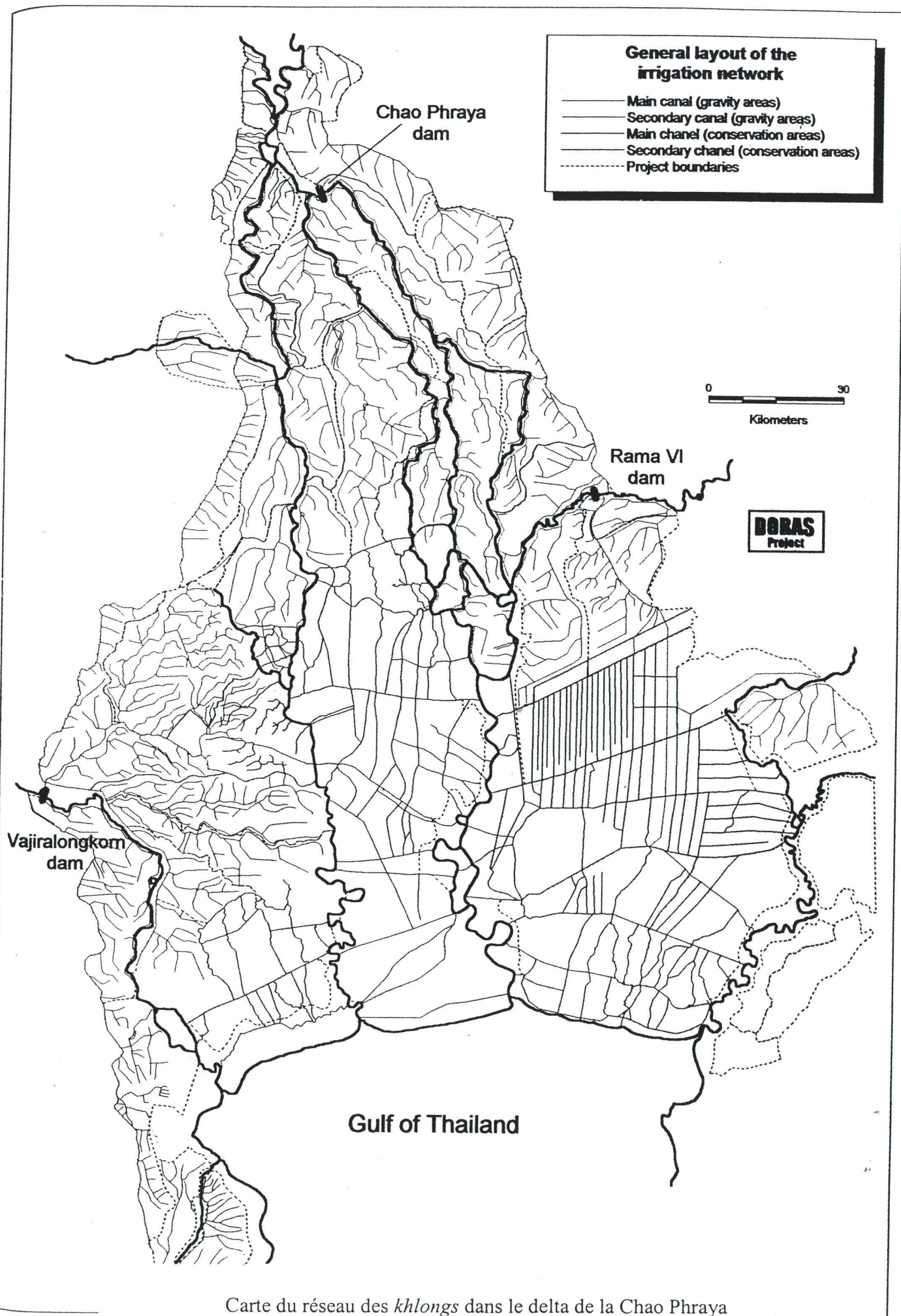
Espèce	Pamplemoussier	citronnier	bananier	cocotier	chaom	satol	cherry	oranger	Tap Tim	papayer	Makho
Cycle cultural	Début de production 3 ans Nb de récolte par an 1 Durée de vie 10ans	1 an Toute l'année 8 ans	1 mois Toute l'année 5 mois	5 ans Toute l'année 20 ans	1 an Toute l'année 5 ans	3 an 1 fois/an 10 ans	1 an 2*/an 10 ans	3 ans 2*/an 10 ans	2 ans Toute l'année 3-4 ans	1 an Toute l'année 3 ans	2 ans Toute l'année 10 ans
Fertilisation	Tous les 4 mois 16-20-0 25 sacs/18 rai 1*/an déchets de poulets 1T/18rai 1*/an déjection d'oiseaux 1T/18rai Pour les fruitiers plantés au bord du vergers 1*/mois 46-0-0 2 sacs 1*/an déchets de poulets 40kg										
Contrôle sanitaire		7 j après fertilisants (nouvelles feuilles) 15j puis tous les 20j durant 4 mois						Après fertilisant (nouvelles feuilles)			
Contrôle des adventices	Une fois/an par produits chimiques Tous les mois par broyeur										
Taille		Une fois/an après récolte						Une fois/an après récolte			
Apport d'hormones		Une fois/an sur les feuilles matures						Une fois/an sur les feuilles matures			
Production	300kg/an (20 arbres)	200 000B/an (0.2 à 3B/fruit) (5rais)	200 gros regimes/8 mois (200 arbres)	4-5 fruits/mois/arbre (20 arbres)	50 paquets/semaine (100 arbres)	Improductif	10kg (juillet et avril) (10 arbres)	40 tonnes octobre 4-5 tonnes mai (13 rais)	10kg (juillet) (10 arbres)	100kg/semaine (100 arbres)	Improductif

ANNEXE 11

Nom thaï	Nom scientifique	Nom commun (en anglais)
LEGUMES		
Thua fak yao	Vigna Sesquipedalis	Long Bean
Thua phuu	Phosphocarpus tetragonolobus	Winged Bean
Phak kaet khao-plee	Brassica Pekinensis var. cylindrica	Celery Cabbage
Phak chee lom	Apium Graveolens	Chinese celery
Cheefa	Capsicum Annum cv. Group Longum & c. Frutescens	Chilli
Kui chaai	Allium Tuberousum	Chinese Chives
Khao phot on	Zea Mays	Corn
Makhua mang	Solanum Melongena	Eggplant
Buap liam	Luffa Acutangula	Angled Gourd / Loofah
Fang ou Fax ou Waklao	Benineasa hispida (Thunb) cogn	Wax Gourd
Kwang Pakchoi Tung	B. Juncea (L) Coss Brassica Chinensis Jusl.	Pak Choi Cabbage ou Chinese Mustard
Khana	Brassica Alboglabra	Chinese Kale
Phak khat horm	Lactuca Sativa	Lettuce
Phak bung	Ipomoea Aquatica	Water Convolvulus
Kha	Alpinia Galanga (L)	Wild Galanga
Kyleh	Cassia Siamea Britt	
Thuei	Pandanus Amaryllifolius Noxb	Pandanus Palm
	Brassica oleracea L. var Botrytis	Broccoli
FRUITS		
Saparot		Pineapple
Som		Orange
Khanun on	Artocarpus Heterophyllus	Jackfruit
Malakoo	Carica Papaya	Papaya
Macko	Citrus Hystrix	Bergamot
Chom-poo	Evgenia Javanica Lamk	Java Apple or Rose Apple
Maprang	Maprang	Maprang
Taptim	Punica Granatum L.	Pomegranate
Cha-om	Acacia Insauvis	

Nom Thaï	Nom Scientifique	Nom commun
POISSONS		
Plaa Salit	Trichogaster Pectoralis	Snake Skin Gourami
Plaa Nai	Cyprinus Carpio	Common Carp
Plaa Nuanchan	Cirrhina Microlepis	Small Seale Mud Carp
Plaa Nin	Tilapia Nilotiea	Wile Tilapia
Plaa Tapian	Puntius gonionotus	Common Silver Barb
Plaa Ysop ou Plaa Li	Probarbus Jullieni	Jullien's Golden-price Carp
Plaa Duck	Clarias Batrachus	Batrachian Walking Catfish
Plaa Kapong ou Plaa Kapoukhao ou Plaa Kapongdaeng	Lates Calcarifer (Bloch)	Giant Sea Perch
Plaa Mo Thai	Anabas Festudineus	Common Climbing Perch
Plaa Sawai	Pangasius Sutchi	Striped Catfish
CRUSTACEES		
Kung Kuladam	Penaeus mono	Black Tiger
Kung Chabuai		

ANNEXE 12



Carte du réseau des *khlongs* dans le delta de la Chao Phraya

Source : DORAS, 1996.

ANNEXE 13

Avant-propos : Calculs économiques

Les calculs économiques présentés dans cette partie sont une première base, ils donnent un ordre d'idée des revenus bruts par actif familial obtenus grâce aux différentes productions présentes dans l'aire. Toutefois ils ne peuvent en aucun cas servir de base pour un modèle agronomique. En effet une étude technique et agronomique beaucoup plus approfondie serait nécessaire pour valider ou approfondir ces résultats. Par exemple, les effets des différentes doses de fertilisants apportés au riz sur les rendements ne peuvent être déterminées à la suite de notre étude.

Pour tous les calculs économiques présentés, les amortissements de matériel agricole ont été effectués en considérant ces durées d'utilisation :

Equipement	Moteur	Pompe	Tuyaux	griffon	Roue (préparation terre des rizières)	Poulailler	Bassin piscicole
Durée d'utilisation	20 ans	20 ans	10 ans	20 ans	20 ans	10 ans	30 ans

Les amortissements ont été calculés en prenant en compte les taux d'inflations suivants :

Années	1975	1985	1996	1997	1998
Taux d'inflation	5,3%	2,4%	5,8%	6,1%	8,1%

Source: Etat du Monde, 1999.

Nous sommes conscientes que parmi les années manquantes, une hausse ou une baisse importante d'inflation a pu avoir lieu. Cependant l'erreur est la même pour tous nos calculs et puisque nous les comparons, cela n'a pas d'influence sur les résultats.

Calculs économiques du riz SP 1 (utilisant peu d'intrants)

➤ *Archétype utilisé pour ces calculs*

Moyens de production :

- terre : surface de 20 rai
location
- main d'œuvre : 1 actif familial
- équipement : voir détail dans les calculs des amortissements

Système de culture (Cf. fiche pratique en face des pages 65 & 66)

Les quantités d'intrants prises en compte et le rendement sont détaillés dans les calculs ci dessous.

➤ *Calculs économiques*

Produit brut	5700B/raï
PB	4900 B/raï (700kg/raï * 3.5 B/kg * 2 + 800B/raï fruitiers)

Consommation intermédiaires proportionnelles **1888B/raï**

Préparation du sol main d'œuvre	200 B/raï
Essence	70 B/raï (200 l/semaine, 13 B/l)
Semis	87 B/raï (35 kg/raï * 5 B/kg toutes les 2 cultures)
Semis main d'œuvre	20 B/raï (100 B/prs)
Fertilisant	200 B/raï (20 kg/raï, 2 fois, 5 B/kg)
Fertilisant main d'œuvre	40 B/raï (25 B/kg)
Herbicide	87 B/raï (350 B/bout, 1 bout/4 raï)
Herbicide main d'œuvre	20 B/raï
Pesticide	uniquement en curatif (180 B/sac, 5 sac/22 raï)
Récolte	300 B/raï (location de moissonneuse)
Transport	150 B/raï (main d'œuvre)

Redistributions **294B/raï**

Loyer	288 B/rai (80kg de riz/an)
Taxe foncière	6 B/rai

Consommation intermédiaires non proportionnelles **150B/ actif fam.**

Nettoyage du petit canal	150 B/an (700 B tous les 3 à 5 ans)
--------------------------	-------------------------------------

Amortissement non proportionnels **8198B/actif fam.**

Motoculteur	5 735 B (50 000 B, 3-4 ans)
Griffon	200 B (3500 B, 3 ans)
Roue 1	212 B (3700 B, 3 ans)
Roue 2	425 B (7000 B, 5 ans)
Aplanisseuse	1500 B ????
Moteur	3440 B (30 000 B, 3-4 ans)
Pompe	4 590 B (40 000 B, 4 ans)

RB/actif familial = 3518 * superficie/actif familial - 8273
--

ANNEXE 14

Calculs économiques du riz SP2 (utilisant beaucoup d'intrants)

➤ *Archétype utilisé pour ces calculs*

Moyens de production :

- terre : surface de 25 rai
location
- main d'œuvre : 1 actif familial
- équipement : voir détail dans les calculs des amortissements

Système de culture (Cf. fiche pratique en face des pages 65 & 66)

Les quantités d'intrants prises en compte et le rendement sont détaillés dans les calculs ci dessous.

➤ *Calculs économiques*

Produit brut **7100B/rai**

PB 3 150 B/rai (900kg/rai * 3.5 B/kg) + 800B/rai fruitiers)

Consommation intermédiaires proportionnelles : **2760B/rai**

Préparation du sol	200 B/rai (main d'œuvre)
Essence	70 B/rai (200 B/semaine, 13 B/l)
Semis	87 B/rai (35 kg/rai * 5 B/kg toutes les 2 cultures)
Semis main d'œuvre	20 à 40 B/rai (100 B/prs, 10/50rai groupe ou 40B/rai)
Fertilisant	300 à 450 B/rai (25 kg/rai, 2 à 3 fois, 6 B/kg)
Fertilisant main d'œuvre	20 B/rai (40 B/50kg)
Herbicide	58 à 110 B/rai
Herbicide main d'œuvre	12 à 30 B/rai (200 B/prs, 3/50rai groupe d'entraide ou 30B/rai)
Pesticide 1 ^{er} passage	15 à 22 B/rai
Pesticide 2 ^{ème} passage	33 B/rai
Récolte	300 B/rai (location de moissonneuse)
Transport	150 B/rai (main d'œuvre)
<u>Redistribution</u>	294B/rai

Loyer 288 B/rai (80kg de riz/an)

Taxe foncière 6 B/rai

Consommation intermédiaires non proportionnelles **150B/actif fam.**

Nettoyage du petit canal 150 B/an (700 B tous les 3 à 5 ans)

Amortissement non proportionnels **8198B/actif fam.**

Motoculteur	5 735 B (50 000 B, 3-4 ans)
Griffon	200 B (3500 B, 3 ans)
Roue 1	212 B (3700 B, 3 ans)
Roue 2	425 B (7000 B, 5 ans)
Aplanisseuse	1500 B
Moteur	3440 B (30 000 B, 3-4 ans)
Pompe	4 590 B (40 000 B, 4 ans)

RB/actif familial = 4046*superficie/actif familial – 8273
--

ANNEXE 15

Calculs économique des fruitiers bord de rizièrè

SP1

➤ *Archétype utilisé pour ces calculs*

Moyens de production :

- terre : surface de 3 raï
location
- main d'œuvre : 1 actif familial
- équipement : voir détail dans les calculs des amortissements

Système de culture (Cf. fiche pratique en face de la page 68)

Les quantités d'intrants prises en compte et le rendement sont détaillés dans les calculs ci dessous.

➤ *Calculs économiques*

<u>Produit brut</u>	13 666B/raï
PB	13 666 B/raï (1000(M) + 19 200 (C)+ 15 600 (B) + 5200

<u>Amortissements proportionnels</u>	25 B/raï
Achat plants	76 B (20 B/plant * 20 manguiers + 3 B/plant * 120 bananiers)/3

<u>Consommation intermédiaires proportionnelles :</u>	2 085B/raï
Essence	riz
Fertilisant	368 B/3 raï (manguiers) + 368 B/3 raï (papayes) + 5 520 B/3raï (fertilisants 15-15-15, 460 B :50kg)
Herbicide	1 560 B/3 raï (10l/fois, 1 fois tous les 20 jours)

Redistributions :

Loyer	payé pour le riz
Taxe foncière	payé pour le riz
Intérêt	0

<u>Amortissement non proportionnels</u>	757B/actif fam.
Débroussailleuse	757 B (6100 B, 10 ans)

RB/actif familial = 11556*superficie/actif familial-757

ANNEXE 16

Calculs économiques des fruitiers sur hortillonnages SP 2

➤ *Archétype utilisé pour ces calculs*

Moyens de production :

- terre : surface de 25 rai
location
- main d'œuvre : 7 actifs familiaux
- équipement : voir détail dans les calculs des amortissements

Système de culture (Cf. fiche pratique en face de la page 69)

Les quantités d'intrants prises en compte et le rendement sont détaillés dans les calculs ci dessous.

➤ *Calculs économiques*

Produit brut	26 619B/raï
PB	26619 B/raï ((10 000 + 200 000 + 20 000 + 10 400 + 2 880 + 200 + 6 400 000 + 10 800 + 200)/25)
Consommations intermédiaires proportionnelles	9 355B/raï
Essence	135 +1 352 B/raï (20l/mois pompe, 23l/ arrosage)
Fertilisant	1 680 + 4 800 + 288 B/raï
Pesticide et hormone	500 + 240 B/raï
Herbicide	40 B/raï
Essence broyeur	280 B/raï
Récolte	40 B/raï
Amortissement proportionnel	25B/raï
Plantation	25 B (250 B/raï, 10 ans) (20B/oranger (300), 10B/citronnier (1), 20B/pamplemoussier (1), 30B/chaom (2), 50B/satol (2))
Redistribution	525B.raï
Loyer	500B/raï
Taxe foncière	25B/raï
Amortissement non proportionnel	1652B/actif fam.
Pompe	2 530 B (20 000 B, 8 ans)
Bateau arrosage	7 280 B (20 000 B * 3, 8 ans)
Broyeur	1 812 B (10 000 B, 8 ans)
Sécateur	108 B (1080 B)

RB/ actif familial = 16 714 * superficie/actif familial - 1652

ANNEXE 17

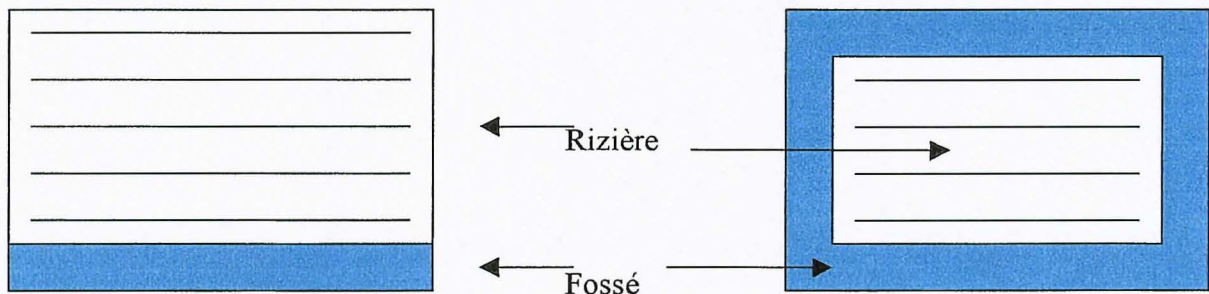
CAS PARTICULIER de PISCICULTURE

On observe un cas particulier de « pisciculture dans les rizières », qui existe depuis très longtemps et était plus fréquent avant l'arrivée des « paquets technologiques » qui ont accompagnés la culture de nouvelles variétés non photo-périodiques il y a 20 ans.

Les poissons sont principalement dans un fossé sur le bord de la rizière, mais partout lors le riz est inondé :

- préparation du sol : aucune et aucun épandage non plus.
- Semis : 6 à 7 kg par raï à la volée.
- Inondation du riz 15 jours après le semis.
- Pesticides : 1 fois par culture, avant la mise en place des poissons ; après cela provoquerait leur mort.
- Installation des alevins dans la rizière (1 mois après le semis du riz).
- Fertilisation : entre 30 et 45 jours (46-0-0 : 2kg :raï)
- Assèchement de la rizière, à proprement parler, et les poissons se réfugient dans le canal autour.
- Récolte du riz mécanisée.
- Alimentation des poissons : riz cultivé dans la rizière, poudre de riz, maïs et déjections de porcs.

Il existe 2 types d'aménagement :



Cette technique permet de récolter le riz sur une parcelle assécher sans pour autant récolter les poissons, peut-être pas encore matures. Les 2 cycles, du riz et du poissons, peuvent être totalement dissociés.

Ces systèmes de culture du riz et d'élevage du poisson associés sont anecdotiques de nos jours, car les rendements obtenus de riz sont très faibles (de l'ordre de 100 à 150 kg/raï).

Lors de nos enquêtes, nous avons rencontré une variante de ces système de culture et d'élevage associés. En plus des aliments cités ci-dessus, de l'eau de bassins de crevettes étaient versés par des pompes lors de la récolte des crevettes. Cette eau contenant des aliments pour crevettes non mangé et des déjections des crevettes nourrit aussi les poissons.

Cette variante introduit une solution pour la durabilité du système d'élevage « crevettes inland » dont l'eau serait « traitée » avant d'être déversée dans les canaux (solution explicitée au paragraphe IV-2.2.3.)

ANNEXE 18

Calculs économiques de pisciculture

« traditionnelle »

➤ *Archétype utilisé pour ces calculs*

Moyens de production :

- terre : surface de 20 rai
location
- main d'œuvre : 1 actif familial
- équipement : voir détail dans les calculs des amortissements

Système d'élevage (Cf. fiche pratique en face des pages 71, 72 & 73)

Les quantités d'intrants prises en compte et le rendement sont détaillés dans les calculs ci dessous.

➤ *Calculs économiques*

Produit brut

PB 29 800 B/raï (4/3 lots/an * 900kg * 25B/kg + 800 B/raï
autoconsommation fruitiers)

Consommation intermédiaires proportionnelles : 23 050 B / raï

Nettoyage des bassins	860 B/raï (4 300B/rai tous les 5 ans)
Essence ou Electricité(pompes)	900 B/raï (13B/l, 70l/an)
Fertilisant	90 B/raï (46-0-0, 10kg/rai, 9B/kg)
Chaux	50 B/raï (17kg/rai, 3B/kg)
Alevins	6 800 B/raï (8 000/rai, 83% à 0,5B, 4% à 0,7B, 4% à 1B, 4% à 2,5B, 4% à 4B et 4% à 6B)
Alimentation	14 000 B/raï (poudre de riz pdt 2 mois : 1,7kg/j à 6B/kg & mais/haricot noir pdt 6 mois : 5kg/j chacun à 5/6B)
Herbicides	350 B/raï (2 fois/mois, 1 050B/fois)

Amortissements proportionnels 100 B/rai

Creusement des bassins 100 B/raï (100 000B, 10 ans)

Redistribution 1500B/rai

Location	1 000 B/rai
Taxe foncière	50 B/rai
Intérêt	0
Salaires saisonniers	450 B/rai (1 prs/rai, 200B/prs/j, 2j)

Amortissement non proportionnels 5195B/actif fam.

Pompe	2560 B (50 000B, 10 ans)
Tubes pour pompe	2 000 B (20 000B, 10 ans)
Construction du petit canal	0 (car les petits canaux sont en général en place avant).
Filet	0 (en général apporté par l'intermédiaire)

Bateau & machine 635 B (12 000B, 6ans)

RB / actif familial = 5 150 B * Surface – 5195

Idem pour **pisciculture « plaa duk »**

Avec :

PB 300 800B/rai (6000kg/rai * 25B/kg * 2 lots/an + 800B/rai
auto consommation fruitiers)
Alevin 17 000 B/raï (17 000 alevins/rai, 1B/ alevin)
Alimentation 267 000 B/raï
Machine pour couper les poulets 1050 B/an (20 000B, 5 ans)

Soit :

Produit Brut	300 800B/rai
Consommation proportionnelles	286 250B/rai
Amortissements proportionnels	100B/rai
Redistribution	1500B/rai
Amortissements non proportionnels	6245B/actif
fam.	

RB / actif familial = 12 950 B * Surface – 6245

Idem pour **pisciculture sous poulailler :**

Avec :

PB 25 950 B/raï (1000kg/rai * 19B/kg * 4/3 lots/an + 800B/rai
autoconsommation fruitiers)
Alimentation 0
Alevins 7 000 B/raï (14 000 alevins/rai à 0,5B)

Soit :

Produit Brut	25 950B/rai
Consommation proportionnelles	10 250B/rai
Amortissements proportionnels	100B/rai
Redistribution	1500B/rai
Amortissements non proportionnels	5195B/actif fam.

PB/raï = 25 150 B/raï + 800= 25 950 B/raï

RB / actif familial = 14 100 B * Surface – 5195

ANNEXE 19

Calculs économiques des Crevettes "inland"

➤ *Archétype utilisé pour ces calculs*

Moyens de production :

- terre : surface de 20 rai
location
- main d'œuvre : 1 actif familial & 1 salarié (à partir de 10 rai : maximum technique/actif familial)
- équipement : voir détail dans les calculs des amortissements

Système d'élevage (Cf. fiche pratique en face des pages 74 & 75)

Les quantités d'intrants prises en compte et le rendement sont détaillés dans les calculs ci dessous.

➤ *Calculs économiques*

Produit brut

PB 437 500 B/rai (700kg*250B*2.5 lots/an)

Consommation intermédiaires proportionnelles : 173 500B / rai

Nettoyage des bassins	8 750 B/rai (3 500B/rai, 2,5 lots/an)
Chaux	1 250 B/rai (650kg/rai, 800B/t, 2,5 lots/an)
Dolomite	500 B/rai (5 sacs de 25kg/rai, 35B/sac, 2,5 lots/an)
Eau salée	1 875 B/rai (750B/rai, 2,5 lots/an)
Juveniles	32 500 B/rai (100 000juveniles à 0,13B, 2,5 lots/an)
Essence	6 500 B/rai (200l/10j, 13B/l)
Alimentation	112 500B/rai (45 000B/rai, 2,5 lots/an)
« Appetizer »	2 750B/rai (1100B/rai, 2,5 lots/an)
Vitamines	3 125B/rai (1250B/rai, 2,5 lots/an)
Médicaments	3 750B/rai (1 500B/rai, 2,5 lots/an)

Amortissements proportionnels 8 000B/rai

Creusement des bassins 8000B/rai

Redistributions proportionnelles 6 750B/rai

Location	1800B/rai
Taxe foncière	50B/rai
Intérêt	2400 B/rai (200 000B emprunté à 12% pour 10rai)
Salaires saisonniers	2500B/rai (200B/prs, 5prs/rai, 2,5 lots/an)

Redistribution non proportionnelles 54 000B/actif fam.

Salaires permanents 54 000B/an (4 500B/mois)

Consommation intermédiaires non proportionnelles 150 B/actif fam.

Nettoyage du petit canal 150 B (700 B tous les 3 à 5 ans)

Amortissement non proportionnels3645 B/actif fam.

Pompe	320 B (3 000B, 4 ans d'occasion)
Tubes pour pompe	640 B (6 000B, 4 ans)
Moteur	320 B (6 000B, 4 ans)
Tubes	640 B (6 000B, 4 ans)
Moteurs (aérateur)	450B (9000B, 4 mois), 220B (4000B, 2 ans), 430B (8000B, 1an)
Roues	500 B (2 300B, 4 ans)
Tubes	125 B (600B, 4 ans)
Construction du petit canal	0 (car les petits canaux sont en général en place avant l'installation des fermes de crevettes).

RB / actif familial = 249 250B * Surface – 57 795
--

ANNEXE 20

ARTICLES de PRESSE sur l'AQUACULTURE

La tendance des fermes de crevette inquiète

Les agriculteurs locaux, attirés par des profits à court terme des prix à l'export, remplacent leurs rizières par des fermes à crevettes, mais ils ne soucient pas des problèmes de pollution qui vont émerger dans un futur proche, prévient Guo Fu Ci, directeur marketing et des ventes pour l'aquaculture de Bayer Thai Co Ltd.

Les agriculteurs, de la plaine centrale de Thaïlande en particulier, remplacent leur rizière par des fermes à crevettes depuis l'année dernière. Bien qu'ils doivent faire face aux coûts de transport de l'eau salée, qui auraient été plus faibles s'ils s'étaient installés près de la mer, les prix à l'export les aident à recouvrer la différence.

Généralement, les agriculteurs d'Angthong, Sing Buri, Suphan Buri et Ayutthaya ont déjà débuté l'aquaculture de crevette, tentés par les revenus 5 à 6 fois supérieurs à celui du riz.

La Thaïlande est le premier exportateur mondial de crevettes, principalement de la variété « Black Tiger ». Les exportations doivent atteindre plus de 60 milliards de bahts cette année. Le prix local est de 500 à 700 bahts par kilo pour les crevettes de grande taille, contre 200 bahts les années précédentes.

La consommation mondiale de crevettes d'élevage atteint 800 000 tonnes par an, dont 70% produit par l'Asie du Sud-Est, soit 560 000 tonnes.

Selon Guo, le gouvernement doit jouer un rôle important dans la mise en place des mesures de protection de l'environnement autour de

l'agriculture. La Thaïlande a appris par expérience que les fermes à crevettes sont cause de pollution de l'eau et de détérioration de mangroves.

Un récent séminaire organisé par l'American Association for the Advancement of Sciences de Philadelphie, Pennsylvanie, a montré que dans les pays où les fermes de crevettes sont installées depuis plus de 30 ans, les problèmes environnementaux tels que la destruction de mangroves et la pollution des eaux sur la côte, diminuent lorsque les aquaculteurs vont plus loin de la côte.

En dépit de l'importance économique de ce marché pour la Thaïlande, le niveau technique aussi bien que le savoir-faire dans la majorité des 50 000 fermes de crevettes sont proches des standards des productions des poulaillers et des porcheries. Peu d'agriculteurs thaïs comprennent du processus entier des fermes de crevettes, selon Klaus Kowollik, directeur de Bayer's Animal Health Business Group.

Dans un système complexe où l'alimentation doit être fournie 6 fois par jour, les crevettes sont extrêmement sensibles même à un léger changement de la qualité de l'eau et du sol. En 24h, un aquaculteur peut avoir une mortalité de 100% et la perte complète de leur investissement.

Les agriculteurs thaïs ont du faire face à ce problème depuis 1992 avec un grand nombre qui vont à la banqueroute parce qu'ils n'ont pas fait attention à

l'environnement des fermes de crevettes.

« Les fermes de crevettes sont encore risquées. Si vous êtes chanceux, vous avez une bonne récolte » toujours selon Guo.

Cette filière est encore nouvelle en Thaïlande, comparé aux poulaillers et aux porcheries, ajoute-il. La production de poulets au niveau industriel a commencé dans les années 50, et les porcs à la fin des années 70. Par conséquent, les standards des filières plus anciennes sont plus beaucoup élevés que ceux des fermes à crevettes.

Guo suggère que le gouvernement devrait se concentrer sur les intrants pour réduire la pollution dans les fermes de crevettes. A présent, les aquaculteurs se concentrent uniquement sur les profits, ignorant les standards nécessaires.

« La Thaïlande est un des pays leader dans le savoir-faire, mais il y a une grande saut entre la connaissance et la pratique, » selon Kowollik, ajoutant que Bayer est confiant dans le potentiel de production de crevettes de la Thaïlande. La compagnie essaye d'aider les agriculteurs à augmenter leur savoir-faire technique et leur adresse à la gestion pour augmenter leur productivité.

Bayer a récemment lancé CrustaGuard, un traitement biologique d'aquaculture qui entretient un environnement sain et des taux de mortalité des crevettes plus faibles.

La compagnie a prévu de gagner 10% du marché, soit 200 millions de bahts, seulement dans la filière des micro-organismes. Kowollik

estimait le marché total de santé animal à 7 billions de bahts, avec la filière porcine atteignant 40%, l'aviculture

30%, l'aquaculture 15% et l'hygiène moins de 5%.

Bayer anticipe que le marché de porcin va diminuer à 30%, avec les porcheries fermant à

cause d'une liquidité faible du marché et l'augmentation importante des prix des l'alimentation.

Achara Pongvutitham, Laurie Rosenthal.
The Nation (Jeudi 5 mars 1998).

Trakoon change pour des crevettes

Les profits importants se révèlent trop attractifs pour passer à côté

Trakoon Sripipat a 15 rai de rizières et de vergers de mangues dans le district de Bang Nam Prieo, qu'il a hérité de ses parents. Maintenant il élève aussi des crevettes « black tiger ».

Il y a plusieurs années, ses voisins a commencé a transformé ses champs en fermes de crevettes. Rapidement il a vu qu'ils achetaient des voitures neuves et faisaient construire de nouvelles maisons. Leur succès instantané a été trop hallucinant pour résister. En janvier dernier, M. Takoon a creusé une ferme de crevette sur 1 rai de verger et a commencé a apprendre l'aquaculture auprès de ses voisins et de magazines d'aquaculture.

Il a dépensé 230 000 bahts pour acheter des outils, une pompe, des juvéniles, des intrants, des médicaments, de la nourriture pour les crevettes. Il a étendu de la chaux dans le bassin pour réduire son acidité. Puis il pompa de l'eau salée jusque dans le bassin et libéra les juvéniles. Alors que les crevettes grandissent, il ajouta graduellement de l'eau douce. Il a nourrit ses crevettes 2 fois par jour.

Après seulement 4 mois, il a fait sa première récolte et l'a vendue pour 230 000 bahts.

Pendant qu'il racontait cette histoire la semaine dernière, il élevait son second lot de crevettes dont les 2 bassins couvrent maintenant 2,5 rai. Il espère gagner plus d'un million de bahts.

Selon lui la plupart de ses voisins ont abandonné le riz pour des fermes de crevettes.

« Il n'y aura plus de pauvres riziculteurs ici dans le futur proche, seulement de riches aquaculteurs », dit-il avec un large sourire.

M. Trakoon a construit lui-même un abri pour faire attention à ses crevettes et surveiller contre le vol. Le travail lui semble beaucoup moins fatiguant que celui dans les rizières.

Quand les crevettes arrivent à maturité, les intermédiaires viennent et les achètent. Ils amènent avec eux des employés pour récolter le lot, épargnant aux propriétaires de louer leur propre main d'œuvre. Deux personnes suffisent pour prendre soin d'une petite ferme.

Le prix payé aux fermiers dépend de la taille des crevettes : celles de taille moyenne sont vendues 250 bahts par kilo, alors que les plus grosses atteignent 400 bahts par kilo, voire plus. La majorité des investissements pour les

fermes de crevettes vont dans les intrants et les médicaments : calcium, dilomite, ceolite, vitamines, nutriments, antibiotiques... La plupart sont très coûteux mais les fermiers doivent les utiliser régulièrement pour assurer une bonne santé aux crustacées.

Par conséquent, les magasins d'intrants et d'alimentation font de bonnes affaires. Un commerçant qui a ouvert un magasin dans une station essence il y a 2 mois, a environ 100 clients réguliers, dont la plupart sont de nouveaux aquaculteurs. Les conseils font partie de leur service auprès des fermiers.

Selon M. Trakoon, aucun officiel du département de la pêche, n'est venu lui donner de conseils. Il n'a pas idée pendant combien de temps sa ferme lui donnera des profits. Cela l'inquiète car il a entendu des histoires à propos de nombreux fermiers à Bang Pho et Bang Pakong qui ont abandonné leur ferme à cause de maladies comme la « tête jaune », qui ont détruit des récoltes entières.

Même en connaissant cela, il espère faire des millions avant l'arrivée des maladies dans sa ferme.

« Cela aura été rentable, même si ma terre ne pourra plus être productive ensuite », ajoute-il.

Kanittha Inchukul.
Chachingsao.

Les fermes de crevettes, même loin de la côte, remplacent les rizières

Les rejets d'eau salée risquent de détruire la fertilité des terres.

Les vergers de fruits et rizières couvraient auparavant les terres de Bang Phaeo, un village de la province côtière de Samut Sakhon.

Sa proximité avec la mer et l'eau saumâtre des canaux n'était pas un obstacle à la culture de manguiers, goyaves, raisins ou de piments.

Le sol argileux épais empêchait l'étalement d'eau salée et c'est pourquoi cette zone était classée en « green area », destinée à l'agriculture seulement.

Aujourd'hui, ces vergers verts et rizières dorées palissent. Ils sont abandonnés et remplacés par des bassins de crevettes, qui il y a 10 ans longeaient l'embouchure du fleuve, mais furent chassées ensuite par les maladies.

« Le nombre de crevettes en terre a augmenté très rapidement durant les 2 dernières années », selon Sangwan Tanchetrew, l'ancien chef de Bang Phaeo.

« J'ai peur que les vergers et les rizières proches des bassins de crevettes ne soient plus productifs très longtemps à cause des rejets d'eau salée et d'effluents dans les canaux.

« si l'expansion des fermes de crevettes n'est pas contrôlée, la confrontation entre riziculteurs et aquaculteurs est inévitable ».

Samut Sakhon est l'une des 16 provinces traditionnellement rizicole de la plaine centrale, où les fermes de crevettes en terres ont proliféré pendant les dernières années.

Le département de la pêche a rapporté que les fermes de crevettes dans les zones d'eau douce se sont rapidement

étendues à plus de 90 000 rai à la fin de l'année dernière et s'étendent maintenant dans d'autres provinces.

Le mois dernier, le bureau national d'environnement a fait passer une résolution pour les interdire dans les zones où l'eau est douce.

Alors que la salinité dans les bassins sont généralement réduite de 20-40 pour mille à 4-8 ppt, les experts estiment que les taux de sel augmentent dans le sol et vont rendre les terres stériles quand les fermes de crevettes stopperont.

Les déchets organiques riches des fermes de crevettes font aussi peur pour la pollution de l'environnement s'ils sont rejetés n'importe où dans les terres cultivées ou les canaux.

Manop Tanthataemee, chef du groupe de recherche sur la salinité des sols au département de développement des terres, estiment que peu de plantes peuvent survivre en sol salin.

Selon lui, le sel dissout dans l'eau va contaminer à la fois l'eau de surface et l'eau souterraine et le creusement de bassin va emporter la surface riche du sol.

Il ajoute que les sols argileux de la plaine centrale convenaient parfaitement à la culture de riz car il absorbe un grand volume de nutriments et de fertilisants.

« C'est pourquoi les rendements de riz par rai atteignent 900kg alors que dans le Nord-Est, où la salinité du sol est importante, le rendement est de 300kg ».

La productivité peut être divisée par deux si le sol

devient salin et les meilleures rizières seraient perdues, avertit-il.

Les dommages réalisés sont virtuellement irréversibles à moins de dépenses importantes et que la surface du sol soit remplacée.

Bien que les experts en aquaculture prévoient les dangers, les impacts sur l'environnement n'ont pas encore été prouvés.

Yont Musig, doyen de la faculté de la pêche à l'université de Kasetsart, explique que les fermes de crevettes en terre ne peuvent être comparées à des élevages côtiers où les crevettes sont élevées en eau à salinité de 30-40 ppt. Les bassins en terre ont une salinité de 2-8 ppt, pas assez pour endommager sérieusement l'environnement autour.

M. Yont étudie les impacts des fermes de crevettes en zone d'eau douce et essaye de trouver des solutions pour les rendre durables.

La plupart des fermes de crevettes en terre sont réalisées dans des régions où il y a un degré de salinité dû à la présence de ruisseaux et rivières saumâtres, comme la Bang Phaeo River à Chachingsao et Prachin Buri.

Dans les régions loin de la mer, comme à Nakhon Pathom, la salinité existante est due à la géologie.

M. Yont s'inquiète de la prolifération des fermes de crevettes en zone non saline telles que Suphan Buri et Ratchaburi.

Selon lui, les rejets des bassins ne devraient pas affecter les taux de salinité dans les

canaux pleins d'eau depuis qu'il n'y a plus 2-3 grammes de sel par litre dans les rejets et cela peut-être facilement dilué. Les effluents ou les dépôts du fond des bassins ne devrait pas poser de dommage non plus, car ils sont composés d'éléments organiques fertilisants.

La demande biologique en oxygène (BOD) des rejets, qui indique comment l'eau est sale, généralement mesurée est de 40 milligrammes par litre (mg/l), est supérieur aux standards de 10mg/l stipulé dans les lois de la pêche. M. Yont répond que 80% des déchets organiques peuvent être traités naturellement.

De plus les déchets de bassins de crevettes ne sont pas si toxique, ajoute-il, car ils sont composé d'aliments remaniés et d'excréments. La nature peut s'en charger si ils étaient laissé un moment dans un bassin de décantation.

Cependant, M. Yont prévient que les eaux avec des taux importants de matière organique rejetées dans les canaux en terre peuvent être désastreuses. Avec peu d'eau dans les canaux, cela peut engendrer des pollution terribles.

Piamsak Menasveta, directeur de l'Institut de recherche sur les ressources aquatiques de l'Université de Chulalongkorn, précise que des technologies permettent aux fermiers d'élever des crevettes en systèmes fermés sans pollution. Mais cela est onéreux et nécessite des terres pour les structures de traitement.

M. Piamsak s'inquiète car les petites fermes n'ont pas les disponibilités nécessaires pour implanter un tel process, et que les petites fermes avec moins de 50 rai fournissent 60% de l'industrie.

Prajak Iamsiri, chef du tambon Huasai dans le district de Bang Khla à Chachingsao, assure que le riz et les fermes de crevettes peuvent coexister. Sur ces 200 rai de fermes de crevettes au bord de la Bang Pakong River, il élève 2 lots de crevettes suivis d'une culture de riz sur les mêmes terres.

Chaque lieu d'élevage de crevettes a son propre bassin de traitement ou des poissons sont élevés nourris par l'excès de matière organique libéré par les bassins de crevettes. L'eau « traitée » est ensuite réinjectée dans les bassins de crevettes.

« En sept ans, je n'ai jamais drainé de l'eau des bassins de crevettes vers l'extérieur. La boue est utilisée pour consolider les bords des bassins et les zones basses de la ferme ou poussent des manguiers » dit M. Prajak.

Il ajoute qu'il a rempli ses bassins d'eau salée il y a longtemps, et maintenant tout ce qu'il fait est d'ajouter de l'eau douce pour diluer la salinité.

Sa ferme est montré comme modèle de ferme en zone d'eau douce.

Pourtant, les fermes de crevettes autour de son verger, inquiète M. Sangwan de Ban Phaeo. Alors que le riz, les manguiers et les cocotiers sont résistants au sel jusqu'à un certain degré, les plantes telles que les goyaves et le raisin ne peuvent survivre.

Aucun impact sur les fruitiers et autres plantes n'a été observé encore à Ban Phaeo, mais M. Sangwan craint l'expansion incontrôlée des fermes de crevettes qui vont créer des dommages à l'environnement et des confrontations entre agriculteurs et aquaculteurs.

Chakrit Ridmontri.

Bangkok Post, lundi 18 mai 1998

ANNEXE 21

Simulation d'une mauvaise production sur 1 an en aquaculture

On veut montrer ici que les productions variables obtenues en aquaculture de crevettes ne représentent pas un obstacle réel à sa mise en place.

On prendra donc un exemple où les productions obtenues sur les 2,5 lots réalisés par an sont respectivement de :

- 700 kg/rai pour le 1^{er} lot
- 150 kg/rai pour le 2^{ème} lot
- 150 kg/rai pour le demi lot en cours en fin d'année,

(alors que les productions sont de 700 kg/rai en moyenne et comprises dans une fourchette de 300 kg/rai à 1 t/rai).

Si on reprend les calculs fait en annexe 19, on obtient comme revenu brut:

$\text{RB / actif familial} = 45\,445 * \text{Surface} - 57\,795$

A partir de 2,5 rai, le revenu obtenu: 56 500B est supérieur au seuil de survie représenté par le salaire en usine. Le coût d'opportunité est donc largement en faveur de l'aquaculture de crevette.

Un lot à production moyenne (700 kg/rai) par an suffit pour compenser les pertes que peuvent entraîner 1,5 lots à production très faible (150 kg/rai).

ANNEXE 22

Calculs économiques de l'aviculture

➤ *Archétype utilisé pour ces calculs*

Moyens de production :

- terre : surface de 2 rai (on considère 1 poulailler de 1500 poulets/rai) propriétaire
- main d'œuvre : 1 actif familial
- équipement : voir détail dans les calculs des amortissements

Système d'élevage (Cf. fiche pratique en face de la page 79)

Les quantités d'intrants prises en compte et la production sont détaillées dans les calculs ci dessous.

➤ *Calculs économiques*

<u>Produit brut</u>	<u>383 550B/1500poulets</u>
PB	$383\,550\text{ B}/1500\text{ poulets/rai} (60j * 60\% + 90j * 90\% + 450j * 60\%) * 1000 * 1.2\text{B} / 2 * 1.5 + (1500*35\text{B})/2 + 9000)$

Consommation intermédiaires proportionnelles (pour 1500) : 349125B/1500 poulets

Poussins	22 500B/ 1500 poulets (15B chaque)
Alimentation	318000B/1500poulets ($20\text{kg}*35j*9\text{B}+60\text{kg}*49j*7\text{B}+90\text{kg}*63j*7\text{B}$)
Vaccins	4 875 B/1500 poulets (3 250B/ 1000 poulets)
Vitamines	3 750 B/1500 poulets (1bouteille/3 semaines, 130B/ bouteille)

Redistribution 605B/rai

Location	0
Taxe foncière	5 B/rai
Intérêt	0
Taxe poulailler	600 B/poulailler

Amortissement non proportionnels 10610B/poulailler

Construction du petit canal	0 (car les petits canaux sont en général en place depuis très longtemps).
Construction des poulaillers	10 610 B/ poulaillers (coût :100 000 B/ poulaillers, 3 ans)

Intérêt non proportionnel 6 000B/an

6 000 B/an (emprunt de 50 000B/an à 12% auprès de la Farmer Bank).

RB / actif familial = 33 800 B * Surface – 16 600
--

ANNEXE 23

Calculs économiques de la pelouse (6 récoltes par an)

➤ *Archétype utilisé pour ces calculs*

Moyens de production :

- terre : surface de 3 raï
location
- main d'œuvre : 5 actifs familiaux
- équipement : voir détail dans les calculs des amortissements

Système de culture (Cf. fiche pratique en face de la page 81)

Les quantités d'intrants prises en compte et le rendement sont détaillés dans les calculs ci dessous.

➤ *Calculs économiques*

<u>Produit brut</u>	57 600B/raï
PB	57 600 B/raï (3 600m ² * 8B * 6)

<u>Consommation intermédiaires proportionnelles :</u>	39 168B/raï
---	--------------------

Essence	40 B/raï (30l tous les mois, 13 B/l)
Electricité	72 B/raï (1300 B/an)
Repiquage	240 B/raï (80B/0.5 raï + 40 B/0.5 raï)
Apport de boue	120 B/raï (100 B/raï de main d'œuvre + 5l d'essence)
Transplantation	1 600 B/raï (1 600 B/raï de main d'œuvre)
Fertilisant 3 passages	677 B/raï (3 passages avec 20-20-20 à 400B/50kg)
Herbicide	333 B/raï (2 fois par récolte)
Pesticide	233 B/raï
Chaux	13 B/raï
Récolte	3 200 B/raï (2 B/m ²)

<u>Redistribution</u>	798B/actif fam.
-----------------------	------------------------

Loyer	798 B/raï
-------	-----------

<u>Amortissement non proportionnels</u>	2138B/actif fam.
---	-------------------------

Moteur	1 242 B (10 000 B, 10 ans)
Pompe	1 863 B (15 000 B, 10 ans)
Tuyaux	1 739 B (7 000 B, 10 ans)
Canal	1 242 B (30 000 B, 10 ans)
Pompe boue	310 B (2 500 B, 10 ans)
« Poua »	30 B (300 B, 3 ans)
Rouleau aplatisseur	100 B
Sécateur	850 B (7000 B, 7 ans)

RB/actif familial = 17 634 * superficie/actif familial – 2 138

ANNEXE 24

Calculs économiques du « Water Mimosa »

➤ *Archétype utilisé pour ces calculs*

Moyens de production :

- terre : surface de 25 rai
location
- main d'œuvre : 5 actifs familiaux (maximum technique à 5rai/actif familiaux)
- équipement : voir détail dans les calculs des amortissements

Système d'élevage (Cf. fiche pratique en face de la page 82)

Les quantités d'intrants prises en compte et le rendement sont détaillés dans les calculs ci dessous.

➤ *Calculs économiques*

<u>Produit brut</u>	<u>71 325B/rai</u>
PB	71 325 B/rai = (450 paquets * 95B * 12 semaines) + (700 paquets * 45B * 13 semaines) + (600 * 12 semaines * 70B) / 20 rai
<u>Consommation intermédiaires proportionnelles :</u>	<u>10 660 B / rai</u>
Boutures	0 (car conserver de la récolte précédente)
Essence	35 B/rai (200l/ cycle, 13B/l)
Fertilisation	4 095 B/rai (1 fois/ semaine en bassin inondé, 15 sacs de 50kg/semaine, 130B/sac)
Pesticide	6 475 B/rai (1 fois/semaine quand récolte, 3500B/ fois)
Chaux	50 B/rai (30 sacs de 10kg/ cycle, 10B/sacs)
<u>Amortissements proportionnels</u>	<u>0</u>
Creusement des bassins	0 (car creusé pour une pisciculture avant l'installation des « water mimosa »)
<u>Redistribution</u>	<u>4 455B/rai</u>
Location	2 000 B/rai
Taxe foncière	5B/rai
Salaires saisonniers	2 450 B/rai (200B/j/prs, 2j/semaine quand récolte, 35 prs/j)
<u>Amortissement non proportionnels</u>	<u>470B/actif fam.</u>
Pompe	820 B (16 000B, 10 ans)
Tubes pour pompe	420 B (4 000B, 3 ans)
Bateau & machine	635 B (12 000B, 6 ans)
Construction du petit canal	0 (car les petits canaux sont en général en place avant).

RB / actif familial = 56 210 B * Surface – 470

ANNEXE 25

Marchés des 4 aires étudiées

➤ Marché de vente :

	Aire 1		Aire 2		Aire 3		Aire 4		
	Marchés	Produits	Marchés	Produits	Marchés	Produits	Marchés	Produits	
Marchés de Bangkok	Chatuchak	Pl. Ornemen- tales	Pakong Talaat	Légumes	Pakong Talaat	Poissons & Crustacés	Hianava	Poissons	
	Sathorn	Poissons & Crustacés	Sathorn		Talaat Thai				
	Hianava		Ying Chalong		Bang Khay				
	Pakanon								
Marchés en dehors de Bangkok = Marchés locaux	Mahachai (SS)	Marché spécialisé en poissons & crustacés	Marchés locaux		Bang Latit (NP)	Poissons & Crustacés	Nong Chok ⁴	Riz	
	Mekong (SS)		Groupe de maisons	Fruits	Bang Yai (NB)		Lam Pak Chu ⁵		
	Bang Lane (NP)		??? ⁶	Légumes			Bang Nam Phio (C) ⁷		
							Saladang (C) ⁸		Fruits
							Kong Chao (C) ⁹		
							Groupe de maisons proches		
							Samut Prakan (SP)	Poissons	

Pour les marchés en dehors de Bangkok, est indiqué entre parenthèses, la province à laquelle appartient la ville :

- C : Chachaengsao
- NB : Nontha Buri
- NP: Nakhom Pathom
- SP: Samut Prakhan
- SS: Samut Sakhorn

➤ Marché d'approvisionnement:

Les marchés d'approvisionnements des agriculteurs sont en général les petits marchés locaux dans toutes les aires étudiées¹⁰.

⁴ Vente du riz à des moulins ou à la coopérative. Nong Chok appartient à la BMA.

⁵ Vente au moulin. Lam Pak Chu appartient à la BMA.

⁶ Certains exploitants vendent leur production à des intermédiaires, mais ne savent pas où seront finalement vendus leurs produits.

⁷ Vente au moulin

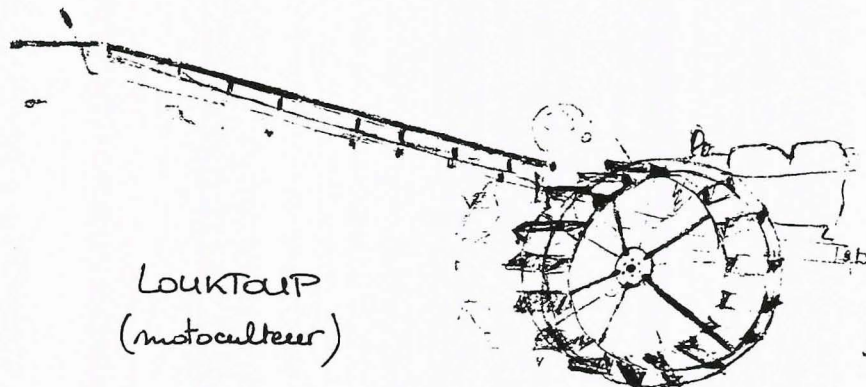
⁸ Vente à la coopérative

⁹ Vente au moulin

¹⁰ Seuls quelques exploitants rizières de l'aire 4 vont à Latkrabang, une ville de l'aire mais plus importante, pour leurs approvisionnements en intrants.

ANNEXE 26

PREPARATION DU SOL



Louktoup
(motoculteur)

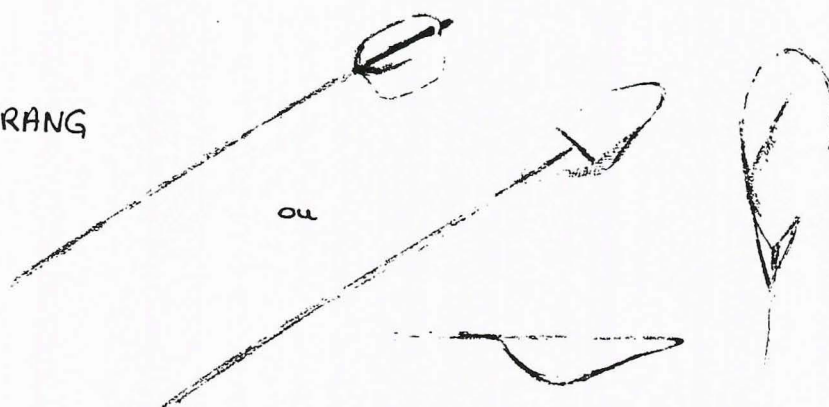
CHOB



CHOB SØPONG ATL
(préparation du sol
sur les hortillonnages)

IRRIGATION

KRANG



Résumé

D'ici 2025, plus de la moitié de la population mondiale sera citadine. Ce phénomène en cours suscite de nombreux projets de recherches afin d'anticiper, de prévenir les problèmes d'ordre environnementaux, sociaux, d'approvisionnement alimentaire, etc.... que l'expansion urbaine posera rapidement.

L'agriculture périurbaine a récemment été perçue comme une des solutions à ces problèmes. Elle suscite donc un intérêt nouveau auprès des agronomes et les programmes de recherche sur ce sujet sont nombreux à émerger actuellement.

A Bangkok, qui accueille plus de 6 millions d'habitants, les problèmes cités précédemment et la durabilité de l'agriculture périurbaine inquiètent depuis peu les décideurs politiques. Le gouvernement commence d'ailleurs à s'intéresser à la préservation de cette agriculture dans sa périphérie, alors qu'il rédige un « master plan ». Le CIRAD en Thaïlande est l'un des interlocuteurs de la Bangkok Metropolitan Authority et tente donc de mettre en place des outils d'aide à la décision concernant les impacts de l'urbanisation sur l'agriculture en place.

L'étude présentée dans ce document contribue à ce projet en apportant des données de terrain servant de base à ces outils. Le manque de données récentes sur ce terrain d'étude et le contexte particulier d'une zone d'étude très étendue (la frange périurbaine de Bangkok dans son ensemble) ont nécessité une méthodologie nouvelle. La dynamique et l'évolution très rapide de cette agriculture nous ont obligé tout d'abord à réaliser un état des lieux de l'agriculture en place, et dans un second temps à utiliser une approche dynamique pour étudier les stratégies des producteurs face à l'urbanisation (à travers l'évolution des systèmes de productions).

On observe sur le terrain qu'il n'existe pas une, mais des agricultures périurbaines diverses dans la frange périurbaine de Bangkok.

La ville contraint les agriculteurs à abandonner la riziculture, les revenus de cette spéculation étant devenus insuffisants. Cependant, elle leur offre aussi les moyens financiers d'investir dans des productions de diversification, ainsi que la possibilité d'écouler ces nouveaux produits sur les marchés urbains.

Abstract

By 2025, more than half of the world population will be living in cities. That's why a lot of research programs are nowadays involved in peri-urban agriculture projects. They aim at preventing peoples from food supply, environmental and social problems due to the city expansion, mainly by warning governments and organizations.

Peri-urban agriculture has recently aroused a great interest as a solution for agronomics to these problems and many projects have already started.

Bangkok is a fast-growing 6-million inhabitants city, and the political decision-makers have been worrying a lot about the problems described above and the agriculture sustainability. The local government wants to preserve agriculture around the city, as shown with a new "master plan" and CIRAD-Thailand is involved to help them.

Our study takes part of this project. Since few studies had been realized on periurban agriculture before this request from the CIRAD and because of the zone of study extension, a new methodology was set up.

First, the fast evolution of this agriculture forced us to proceed to a clear definition of the local conditions and then to approach to the problem dynamically so as to study the different producers' strategies, when faced up with urbanization.

Obviously there is not only one peri-urban agriculture, but several ones around Bangkok, for probably more than 20 years. It is essential to understand these past evolutions to anticipate the future ones and help the government in making decisions.

The relation between periurban agriculture and the city are complex. On one hand, the expansion of Bangkok forces farmers to quit their ricefield to other productions more profitable. On the other hand, it gives the opportunity to farmers to get financial means in order to invest in these new productions, and offers markets for the new products.